



Aménagement d'une déchetterie
Lieu-dit Noyance à THEIX (56)



Dossier VA 17 1150 G2-AVP



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION - PHASE AVP

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PRÉSENTATION	3
1. <i>Intervenants KORNOG géotechnique</i>	3
2. <i>Projet</i>	3
3. <i>Intervenants</i>	3
4. <i>Mission</i>	3
5. <i>Documents reçus</i>	4
6. <i>Investigations géotechniques</i>	4
MISSION G1 - phase ES Étude de Site	6
7. <i>Caractéristiques du site</i>	6
8. <i>Synthèse des résultats</i>	7
9. <i>Récapitulatif des données principales du site</i>	10
MISSION G1 - phase PGC Orientation du projet	11
10. <i>Description du projet</i>	11
11. <i>Fondation des voiles en béton</i>	11
12. <i>Conditions de mise en œuvre d'un remblai support de fondations</i>	11
MISSION G2 - phase AVP Ébauche dimensionnelle	13
13. <i>Hypothèses de calculs</i>	13
14. <i>Fondations superficielles au sein d'un remblai support de fondation</i>	14
15. <i>Terrassements</i>	15
16. <i>Dispositions constructives et précautions particulières : fondations superficielles des voiles béton au sein d'un remblai support de fondation</i>	17
17. <i>Aléas géotechniques et conditions contractuelles</i>	18
ANNEXES :	
☞ <i>Annexe 1 : Classification des missions géotechniques selon la norme NF P 94-500</i>	
☞ <i>Annexe 2 : Sondages et essais in situ</i>	
☞ <i>Annexe 3 : Plans</i>	
☞ <i>Annexe 4 : Essais en laboratoire</i>	

PRÉSENTATION

1. Intervenants KORNOG géotechnique

Agence en charge du dossier : 26 rue Jean Guyomarc'h - 56000 VANNES Tél. 02 97 68 92 10 - Fax 02 97 68 92 04 - 56@kornog-geo.fr			
Version	Date	Chargé d'affaire	Contrôleur externe
1	22 janvier 2018	Yann PERRON	François VILAIN
2	18 mai 2018	Yann PERRON	François VILAIN

La présente version annule et remplace toute précédente version du rapport relatif à cette étude.

Ce document est une copie conforme de l'exemplaire original détenu par **KORNOG géotechnique** qui en reste propriétaire. La conformité de cette copie est authentifiée par le visa original d'un des signataires en fin de rapport.

2. Projet

Adresse : **Lieu-dit Noyance à THEIX (56)**

Nom de l'opération : **Aménagement d'une déchetterie**

3. Intervenants

Client et Maître d'ouvrage : GOLFE DU MORBIHAN – VANNES AGGLO

Maître d'œuvre : INOVADIA

4. Mission

La mission de **KORNOG géotechnique** est conforme aux propositions VA 17 1150 G2-AVP et VA 17 1150 G2AVP-C du 9 novembre 2017 et du 14 mars 2018, et aux commandes du 29 novembre 2017 et du 16 mars 2018. Elle consiste à :

- procéder à une campagne de reconnaissance des sols,
- établir un rapport donnant :
 - le modèle géologique du site ainsi que les hypothèses géotechniques des sols à prendre en compte pour le projet,
 - une étude des ouvrages géotechniques nécessaires à la réalisation du projet comprenant leur définition et une ébauche dimensionnelle,
 - les dispositions générales à prendre vis-à-vis des nappes et des avoisinants,
 - les principales sujétions de conception et d'exécution.

Il s'agit d'une mission G1 et de la phase AVP d'une mission d'ingénierie de type G2, selon la norme NF P 94-500.

5. Documents reçus

Document	Format	Origine / Référence	Date de réception
Plan masse du projet	pdf	GOLFE DU MORBIHAN –	20 octobre 2017
Plan topographique	dwg	VANNES AGGLO / -	27 novembre 2017
Plan masse actualisé du projet	pdf et dwg	INNOVADIA / Version n°B	5 avril 2018

6. Investigations géotechniques

6.1. Sondages et essais in situ

Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux suivants et leurs résultats sont joints en annexe 2. Les sondages de même numéro ont été couplés pour étalonnage.

6.1.1. Sondages de reconnaissance

Type de sondage	Sondage	Profondeur (m)
Sondage à la pelle hydraulique ou au tractopelle	PM1	2.5
	PM4	2.9
	PM6	2.5
	PM9	2.2
	PM10	2.6
	PM11	2.0
	PM12	2.0
	PM14	1.9
Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu	PM16	1.7
	PM17	3.1
	SP2	8.4
	SP5	8.3
	SP20	9.2
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue	SP21	9.2
	SP22	9.2
Sondage carotté	T18	3.0
	T19	3.0
	SC7	3.0
	SC8	3.0
	SC13	3.0
	SC15	3.0

6.1.2. Essais mécaniques in situ

Type d'essai mécanique in situ	Sondage	Nombre
Essai pressiométrique	SP2	5
	SP5	5
	SP20	5
	SP21	5
	SP22	5

Type d'essai mécanique in situ	Sondage	Profondeur (m)
Sondage au pénétromètre dynamique mené jusqu'à 3 m de profondeur, ou au refus d'un mouton de 63.5 kg	PDB1	0.9 (déviations tiges)
	PDB2	4.8 (refus)
	PDB3	1.6 (refus)
	PDB5	6.0 (refus)
	PDB7	3.0
	PDB8	3.0
	PDB10	3.0
	PDB12	3.0
	PDB13	3.0
	PDB15	3.0

6.1.3. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan joint en annexe 3. Elle a été définie et réalisée par **KORNOG géotechnique**.

Les altitudes des têtes de sondages ont été relevées par **KORNOG géotechnique** et rattachées au plan topographique fourni. Ces altitudes sont approximatives et données à titre indicatif.

6.2. Essais en laboratoire

Les essais réalisés en laboratoire sur les échantillons prélevés sont présentés dans le tableau suivant et leurs résultats sont joints en annexe 4.

Type d'essai : identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale w	2	NF P 94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P 94-056
Valeur au bleu VBS du sol	2	NF P 94-068
Classification des sols (G.T.R)	2	NF P 11-300

MISSION G1 - phase ES Étude de Site

7. Caractéristiques du site

7.1. Occupation du site

Lors de l'intervention, le terrain était occupé par :

- au nord-ouest, une zone gravillonnée et partiellement enherbée, sur laquelle des bennes étaient stockées,
- au nord-est, une zone enherbée et légèrement arborée, avec présence d'un talus,
- au sud-est, une zone de stockage des déchets verts principalement recouverte d'enrobé, un local technique et un hangar de stockage,
- des voiries présentes au sein de la déchetterie existante.

7.2. Zone d'influence géotechnique

L'emprise étudiée est libre de toute mitoyenneté.

Le site est traversé du nord vers le sud, par le « ruisseau de l'étang de Bonnervo ».

7.3. Topographie

Le site présente une altitude variable, les cotes de sondages variant entre 9.8 et 13.1 m N.G.F.

7.4. Données géologiques

D'après la carte géologique VANNES ST-GILDAS-DE-RHUYS au 1/50000, le site se trouve dans un contexte de formations sédimentaires à cristallines.

La visite du site et de ses environs, ainsi que notre expérience locale, permettent de préciser que les formations devant être rencontrées sont en principe les suivantes, de haut en bas :

- ↳ Formations limono-végétales de couverture et remblais issus de l'exploitation de la présente déchetterie,
- ↳ Colluvions,
- ↳ Substratum granitique plus ou moins altéré en tête sous forme d'arène.

7.5. Risque « argile »

D'après le site www.georisques.gouv.fr, le terrain présente un aléa a priori nul à faible vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles.

7.6. Inondabilité

D'après le site www.inondationsnappes.fr, le terrain se situe dans un contexte de nappe sub-affleurante.

Des informations précises sur le risque d'inondabilité peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude.

7.7. Risque sismique

7.7.1. Réglementation

- ↪ Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010, relatif à la prévention du risque sismique.
- ↪ Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français.
- ↪ Arrêté du 22 octobre 2010, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- ↪ EUROCODE 8 (NF EN 1998) : calcul des structures pour leur résistance aux séismes.

7.7.2. Zonage

Selon le décret précité, le site est en zone 2 de sismicité faible. De ce fait, l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise.

8. Synthèse des résultats

8.1. Structure géologique

Les sondages de reconnaissance ont permis d'observer successivement les faciès suivants :

R- **Remblais** sur une épaisseur variant de :

- 2.6 à 3.0 m de profondeur environ sur la zone située au nord-ouest du terrain (sondages 1 à 6 et 17). Ils apparaissent en tête limoneux à sablo-graveleux avec des déchets de construction, puis noirâtres avec des déchets (plastique, ferraille, caoutchouc, bois ...) et une forte odeur d'hydrocarbures
- 1.5 à 1.9 m de profondeur environ sur la zone située au sud-est du terrain (sondages 18 à 22). Ils apparaissent principalement sablo-graveleux à sableux, et marron à gris.
- 0.5 à 2.4 m de profondeur sur le reste du terrain (sondages 7 à 16). Ces remblais sont de nature variable : limono-argileuse à sablo-graveleuse, principalement marron-gris à gris, et contiennent localement des déchets plastiques, morceaux de briques et de bois, cailloux, polystyrène ...

De par leur origine et le caractère aménagé du site, l'épaisseur et la nature des remblais peuvent varier brutalement.

L- **Limons**, marron plus ou moins foncé à marron-gris, avec quelques passages roux et débris de végétaux, jusqu'à une profondeur variant de 1.5 à 2.4 m suivant les sondages 9, 11 à 13 et 15.

A/S **Argile sableuse à sable argileux** (colluvions), principalement gris à passages roux, localement micacés, reconnus jusqu'à une profondeur variant de 1.2 à 3.9 m au droit des sondages 2, 5, 7 à 15, 17 et 18 à 22.

A- **Arène sableuse à argileuse**, de couleur variable gris-beige-jaunâtre-roux, avec localement des traces d'hydromorphie, reconnue jusqu'à 4.4 m en SP2 et 4.7 m en SP5, et jusqu'à la base des sondages 7 à 9, 13 à 16, 18 et 20 à 22.

G- **Granite altéré à compact**, reconnu jusqu'à la base des sondages SP2 et SP5.

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une classification des formations rencontrées en fonction des valeurs de résistance dynamique (R_d) et des sondages de reconnaissance visuelle :

N° de sondage		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Faciès supposé		Profondeur de la base (m)										
R	Remblais (1 < R_d < 34 MPa)	>2.5	2.7	>1.6	>2.9	3.0	>2.5	2.0	1.0	0.6	2.4	0.6
L	Limons (1 < R_d < 6 MPa)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	1.6
A/S	Argile sableuse à sable argileux (2 < R_d < 12 MPa)	-	3.8	-	-	3.6	-	2.6	2.7	2.0	>2.6	>2.0
A	Arène (1 < R_d < 10 MPa)	-	4.4	-	-	4.7	-	>3.0	>3.0	>2.2	-	-
G	Granite (R_d > 10 MPa)	-	Au-delà	-	-	Au-delà	-	-	-	-	-	-
N° de sondage		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Faciès supposé		Profondeur de la base (m)										
R	Remblais (1 < R_d < 34 MPa)	0.5	1.7	0.7	1.2	1.5	2.6	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9
L	Limon (1 < R_d < 6 MPa)	1.5	2.4	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-
A/S	Argile sableuse à sable argileux (2 < R_d < 12 MPa)	>2.0	2.8	1.2	2.0	-	>3.1	2.2	>3.0	3.7	3.9	3.7
A	Arène (1 < R_d < 10 MPa)	-	>3.0	>1.9	>3.0	>1.7	-	>3.0	-	>9.2	>9.2	>9.2
G	Granite (R_d > 10 MPa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

On rappellera que les sondages pénétrométriques sont de type « aveugle » car ne permettant pas une identification visuelle des sols traversés. Pour les cellules grisées, la nature et l'épaisseur des faciès ne sont donc qu'une supposition établie par analyse des diagraphies pénétrométriques et des données géologiques du site.

8.2. Données pressiométriques

Les caractéristiques mesurées des couches ou faciès décrits sont synthétisées dans le tableau suivant à partir des résultats obtenus.

Faciès géologique			Pressiomètre Ménard							
			Nombre d'essais	Module pressiométrique E_M (MPa)			Pression limite p_i^* (MPa)			
n°	Nature			min	max	moyenne harmonique	min	max	moy	écart type
R	Remblai	nord-ouest	3	1.3	3.4	2.2	0.16	0.43	0.33	0.15
		sud-est	3	25.6	39.1	29.9	2.23	3.38	2.65	0.63
A/S	Argile sableuse à sable argileux		6	1.7	9.3	4.2	0.27	1.61	0.81	0.45
A	Arène		8	3.4	22.8	6.9	0.39	1.93	0.95	0.47
G	Granite		5	44.6	111.1	59.7	3.71	5.25	4.57	0.70

8.3. Essais en laboratoire

Les caractéristiques mesurées sur les échantillons sont synthétisées dans le tableau suivant :

Nature	Sondage	Prof. (m)	w (%)	VBS	Passant à 80 μ (%)	Dmax (mm)	Classe GTR
Sable argileux	PM14	0.7 / 1.2	13.5	3.1	37.7	20	A ₂
Argile sableuse	PM17	2.6 / 3.1	17.5	3.2	59.0	20	A ₂

Légende :

w	: Teneur en eau pondérale naturelle
VBS	: Valeur de bleu du sol
Dmax	: Diamètre du tamis laissant passer 100 % du matériau
Classe GTR	: Classe du sol selon la norme NF P11-300 et applicable dans le cadre du GTR

8.4. Synthèse hydrogéologique

Une présence d'eau a été observée dans le sondage PM17 à 2.6 m de profondeur, les autres sondages étant restés secs au moment de l'intervention (entre novembre 2017 et janvier 2018). Une présence d'eau a également été observée à 2.0 m de profondeur dans le sondage T19 en avril 2018.

Par ailleurs des traces d'hydromorphie (couleurs rousses/rouille) ont été identifiées, notamment au sein des argiles sableuses/sables argileux et arènes. Ces traces peuvent indiquer une remontée du niveau d'eau en période pluvieuse ou des circulations préférentielles sur le toit du substratum peu perméable.

Les relevés, ponctuels dans le temps, ne permettent pas de préciser les variations à long terme. Le régime hydrogéologique (débit et niveau) peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité.

9. Récapitulatif des données principales du site

L'enquête documentaire, la visite du site et l'analyse des résultats des sondages et essais, font ressortir les points essentiels suivants à prendre en compte pour conduire les choix d'adaptation :

- ↪ Le site présente une altitude variable, les cotes de sondages variant entre 9.8 et 13.1 m N.G.F.
- ↪ Les horizons de recouvrement (remblais et limons), impropres à recevoir toute fondation de structure ou dallage, ont des épaisseurs variables, atteignant jusqu'à 3.0 m au droit des sondages.
- ↪ Sous ces horizons de recouvrement, on retrouve localement de l'argile sableuse à sable argileux jusqu'à 3.6 à 3.8 m de profondeur au droit des sondages 1 à 6 et 17, jusqu'à 1.2 à 2.8 m au droit des sondages 7 à 16, et jusqu'à 2.2 à 3.9 m au droit des sondages 18 à 22 (qui correspondent probablement aux colluvions mentionnées par la carte géologique). Ces argiles sableuses à sables argileux ont des caractéristiques mécaniques limitées.
- ↪ Le substratum granitique sous-jacent est décomposé en tête en arène limoneuse jusqu'à plus de 1.9 m à 4.7 m au droit des sondages 2, 5, 7 à 9 et 13 à 16, et jusqu'à plus de 9.2 m au droit des sondages 20 à 22, avec des caractéristiques mécaniques limitées à moyennes. Au-delà, le substratum devient altéré à compact avec de bonnes caractéristiques mécaniques.
- ↪ Une présence d'eau a été observée à partir de 2.6 et 2.0 m de profondeur respectivement dans les sondages PM17 et T19, dans un contexte de nappe sub-affleurante.

MISSION G1 - phase PGC Orientation du projet

10. Description du projet

D'après les documents communiqués et les informations fournies, le projet prévoit la réalisation :

- de voiries légères et lourdes,
- de plateformes de stockage et voiles béton en partie sud-est du site.

Les cotes de projet devraient suivre sensiblement l'altimétrie du terrain actuel.

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués

11. Fondation des voiles en béton

Compte tenu des éléments précédents et notamment les bonnes caractéristiques mécaniques mesurées au sein des remblais du côté sud-est du site, la solution de fondation suivante paraît envisageable pour les voiles en béton :

- ↳ **Semelles superficielles** fondées au sein des remblais existants, par l'intermédiaire d'un **remblai technique**, dont la mise en œuvre est décrite dans la partie suivante.

NOTA : Cette solution implique de **vérifier au préalable l'homogénéité et la compacité des remblais existants** observés du côté sud-est du site, par la **réalisation d'investigations complémentaires** dans l'emprise des futurs ouvrages, par exemple au pénétromètre dynamique.

12. Conditions de mise en œuvre d'un remblai support de fondations

En l'absence de terrassements dans ce secteur, la mise en œuvre d'un remblai technique support de fondation est envisageable, servant d'assise pour les fondations superficielles des voiles béton.

Dans le cas d'une substitution partielle des remblais observés en partie sud-est du site, les fondations superficielles des voiles béton pourront être ancrées dans une **reconstitution du sol en masse**, comprenant successivement :

- 1) La **purge de la partie sommitale des remblais existants et des poches décomprimées éventuelles**, dans l'emprise des futurs ouvrages, en respectant un débord extérieur de l'ordre du mètre. Ces décapages devront permettre de garantir une épaisseur minimale de remblai technique de 50 cm sous les futures fondations
- 2) La mise en œuvre d'un **remblai technique de qualité « support de fondation »** présentant une épaisseur minimale de 50 cm sous l'assise des semelles et constituant un sol de compacité homogène sous l'ensemble de la structure concernée. Les matériaux pouvant être mis en œuvre sont de classe G.T.R. B₁ à B₄ et D₁ à D₃,
- 3) Le **contrôle** des remblais à l'avancement et à réception, conformément au guide GTR, par exemple par des essais à la plaque ($E_{v2} > 50 \text{ MPa}$; $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.0$),
- 4) La réalisation de **semelles superficielles** ancrées dans le remblai technique.

Les matériaux de substitution ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations « **Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondation** » **L.C.P.C. – COPREC de 1980**, et faire l'objet d'une étude de conception phase projet (mission de type G2 phase PRO) et d'un suivi (mission de type G4).

La réutilisation en remblai technique support de fondation des matériaux sableux ou graveleux issus des déblais est possible sous réserve d'un tri minutieux visant à garantir scrupuleusement les critères du guide précédemment cité. En revanche, les matériaux sensibles à l'eau ($VBS > 0.1$), les éléments de taille trop importante, ainsi que d'éventuels déchets, ne pourront pas être réutilisés et il faudra éventuellement prévoir des apports extérieurs compatibles avec cette solution.

La contrainte admissible sera limitée à 200 kPa à l'E.L.S. caractéristique pour des fondations ancrées dans un remblai technique support de fondations

MISSION G2 - phase AVP

Ébauche dimensionnelle

13. Hypothèses de calculs

13.1. Sollicitations appliquées aux fondations des voiles bétons

En l'absence de données concernant les sollicitations du projet, celle-ci ont été estimées, sous toutes réserves, par **KORNOG géotechnique**, à l'E.L.S. caractéristique :

Charge verticale sur appuis isolés : 100 kN

13.2. Terrassements prévus

Il n'est a priori pas prévu de terrassement autre que le simple reprofilage du terrain.

13.3. Synthèse géomécanique (sondages 16 et 18 à 22)

Les caractéristiques retenues pour les calculs dans chacune des couches sont données dans le tableau ci-après.

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

N°	Faciès	Profondeur de la base (m)	Pressiomètre			
			P* (MPa)	E _M (MPa)	α	E _s (MPa)
R	Remblais	1.7	2.0 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾	0.5	-
A/S	Argile sableuse à sable argileux (Colluvions)	3.0	0.4	4	0.5	8
A	Arène	Au-delà	0.6	6	0.5	12

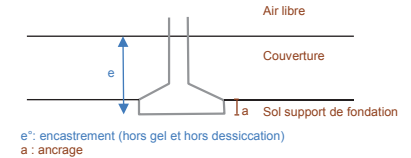
⁽¹⁾ Ces valeurs mesurées au sein des remblais actuels doivent être confirmées par la **réalisation de sondages complémentaires** au pénétromètre dynamique, afin de **vérifier leur homogénéité**.

14. Fondations superficielles au sein d'un remblai support de fondation

14.1. Géométrie

La profondeur sera adaptée au cas par cas pour respecter à la fois :

- une hauteur minimale d'**encastrement de 0.5 m**,
- un ancrage d'au moins **0.3 m au sein du remblai support de fondation**.



La largeur ne sera pas inférieure à 0.7 m pour des fondations ponctuelles (massifs), même si la contrainte admissible n'est pas atteinte dans ce cas, ceci pour des raisons de bonne exécution.

14.2. Limitation de la charge aux États Limites de Services (Méthode pressiométrique)

À l'E.L.S. caractéristique et quasi-permanent, conformément à la norme NF P 94-261 de juin 2013, le critère de limitation de la charge transmise au terrain nécessite de satisfaire la relation suivante :

$$\frac{V_d}{A'} \leq q'a = \frac{k_p \cdot p_{le^*} \cdot i\beta \cdot i\delta}{2.76} + \frac{A \cdot q_0}{A'}$$

Avec :

- ✓ q'a : contrainte admissible
- ✓ V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain
- ✓ A' : surface effective de la fondation (A' = A sous charge verticale centrée)
- ✓ q₀ : contrainte totale verticale que l'on obtiendrait à la fin des travaux à la base de la fondation superficielle en l'absence de celle-ci
- ✓ k_p : facteur de portance pressiométrique
- ✓ p_{le*} : pression limite nette équivalente
- ✓ i_δ : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement δ
- ✓ i_β : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β

14.3. État limite de service vis-à-vis des déformations

Les tassements (S) sont calculés à l'E.L.S. quasi-permanent, selon les formules pressiométriques classiques, avec les caractéristiques précédemment citées conformément à la norme NF P 94-261 de juin 2013.

14.4. Résultats récapitulatifs

Les principaux résultats du calcul des contraintes admissibles et des tassements sous fondations sont rassemblés dans le tableau suivant. Les résultats sont obtenus en considérant des charges verticales centrées (coefficient i_s ici pris égal à 1). Ils devront être complétés par des notes de calcul en phase Projet (PRO).

Largeur (m)	V_d (kN)	ple* (kPa)	De (m)	kp	q_0 (kPa)	Contrainte admissible $q'a$ E.L.S. (kPa)	Contrainte admissible retenue $q'a$ E.L.S. (kPa)	$\frac{V_d}{A'}$ (kPa)	$\frac{V_d}{A'} \leq q'a$	S (cm)
Massif carré ancré dans un remblai support de fondation vers 0.5 m de profondeur										
0.8	100 ⁽³⁾	-	0.3	0.93	9	-	200	156	vérifié	0.3

⁽³⁾ Cette valeur ne tient pas compte du poids du béton de la fondation, qui devra être intégré dans les charges de structure V_d définies en phase Projet

15. Terrassements

Nota : les indications des chapitres suivants, fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront à adapter aux conditions réelles rencontrées : intempéries et niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières. Nous rappelons que **les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu**, qu'elles ne peuvent être définies précisément actuellement et que seules des orientations peuvent être retenues à ce stade de l'étude.

15.1. Classification des sols

Rappelons que selon la norme NF P 11-300, les matériaux à terrasser s'apparentent a priori à la classe GTR :

↳ A₂ pour l'argile sableuse et le sable argileux.

15.2. Traficabilité

Les formations rencontrées sont localement peu portantes (remblais, déchets) et/ou sensibles aux variations de teneur en eau et donc aux intempéries. Des précipitations même peu importantes produiront une diminution très nette de la portance pouvant conduire à l'interruption du chantier.

15.3. Terrassabilité des matériaux

Les terrassements en déblai éventuels, voire le cas échéant la réalisation de pieux, pourront nécessiter des moyens adaptés (pelle puissante, ...) pour extraire certains déchets (ferraille, bois, ...).

15.4. Drainage en phase chantier

Les venues d'eau pouvant apparaître en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les différentes plates-formes devront être protégées contre les arrivées d'eau locales, dressées de manière à éviter toute stagnation et permettre l'évacuation des eaux pluviales vers un exutoire.

15.5. Talus provisoires

Les talus provisoires éventuels pourront être dressés avec une pente de 3H / 1V (3 de base / 1 de hauteur) à 3H / 2V, à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

A noter que des hétérogénéités, même de quelques mètres, peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture et provoquer des éboulements locaux. L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries par des feuilles de polyane soigneusement fixées.

15.6. Purges et préparation du fond de forme

Les formations de recouvrement (limons et remblais), correspondant à des épaisseurs de 0.7 à 3.0 m au droit des sondages, **devront être entièrement décapés au droit d'éventuels dallages**.

Pour des raisons économiques, les purges de remblais pourront être limitées à 1 m d'épaisseur sous le niveau fini **pour les voiries uniquement**, en prenant soin d'obtenir une portance suffisante validée par des essais à la plaque. Dans le cas contraire, les purges devront être approfondies. Cette solution suppose la mise en œuvre d'une structure de chaussée souple type GNT ainsi que des rechargements périodiques en cas de dégradation.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique, si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

Selon le GTR, la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module E_{v2} de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires. A cet effet, les travaux préparatoires consisteront à :

1°) Purger les éventuelles poches médiocres et les sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie.

2°) Compacter la plate-forme à 95% de l'Optimum Proctor Normal (O.P.N.).

Cette opération ne sera réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau voisine de l'O.P.N.

Dans le cas contraire (à la suite d'intempéries par exemple) et s'il est impossible d'attendre que le terrain s'assainisse, on devra envisager successivement :

- un **cloutage** par incorporation jusqu'à refus d'éléments roulés ou concassés type 100/300 mm,
- la mise en place d'un **géotextile non-tissé** et d'une **sous-couche** de 25 cm minimum en matériaux d'apports granulaires insensibles à l'eau.

15.7. Assise de voiries

Une fois les déblais, drainages et remblais exécutés, selon les indications des paragraphes précédents, la pose des voiries sera précédée de la finition de la plate-forme.

Texte de référence : « Guide pour la construction des chaussées à faible trafic – Bretagne – Pays de Loire 2002 ».

15.7.1. Partie Supérieure des terrassements (P.S.T.)

Compte tenu des reconnaissances réalisées, la P.S.T. (Partie Supérieure des Terrassements) au niveau des assises de voiries sera constituée de sols pouvant être caractérisés globalement **déformables à très déformables**.

Certains secteurs sont constitués de matériaux de remblais relativement compacts en tête (par exemple au droit des sondages 1, 3, 7, 8, 13 et 15, 18 à 22), permettant de caractériser une P.S.T. globalement **peu déformable** mais généralement **sensible à l'eau**.

15.7.2. Couche de forme

A titre d'exemple, dans le cas d'une assise **déformable à très déformable**, l'**épaisseur minimale** d'une couche de forme en matériaux d'apport sains (D_2, D_3, R_{e1}, \dots selon le GTR), résistants (LA et MDE < 45) et insensibles à l'eau ($VBS \leq 0.1$), pourra être de 75 cm (20 cm de 0/63 sur 55 cm de 0/150), pour une classe de portance PF2.

Cette épaisseur pourra être plus faible dans certains secteurs, notamment lorsque la P.S.T. s'avère peu déformable.

Ces épaisseurs sont seulement indicatives et doivent être impérativement confirmées par une planche d'essai au démarrage des travaux.

Les **critères de réception** de la couche de forme par essais de plaque peuvent être : $Ev_2 \geq 50$ MPa avec $Ev_2 / Ev_1 < 2$

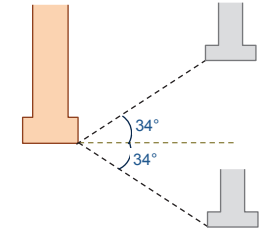
KORNOG géotechnique est en mesure d'effectuer les planches d'essais et les contrôles de compactage, en contrôle intérieur pour le compte de l'entreprise, ou en contrôle extérieur pour le compte du maître d'ouvrage.

Nota : Ceci n'est donné qu'à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents. Nous nous tenons à disposition pour en vérifier la définition et les possibilités.

16. Dispositions constructives et précautions particulières : fondations superficielles des voiles béton au sein d'un remblai support de fondation

La mise hors gel et hors dessiccation des fondations sera à assurer par un encastrement suffisant vis-à-vis du terrain fini extérieur (ici, 0,5 m au minimum).

Des fondations établies à des niveaux différents ou à proximité de talus, doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus, à moins de dispositions particulières.



Les fondations doivent être coulées à pleine fouille impérativement et non coffrées sur une plate-forme préterrassée ou reconstituée (sauf cas exceptionnel : graviers insensibles aux intempéries et à la décompression par exemple).

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, ce dernier devra être protégé immédiatement et au minimum par un béton de propreté. Tout sol mou ou décomprimé localement sera purgé et remplacé par un béton maigre ou similaire.

17. Aléas géotechniques et conditions contractuelles

Le présent rapport et ses annexes constituent un **tout indissociable**. La mauvaise utilisation qui pourrait en être faite suite à une communication ou une reproduction partielle ne saurait engager **KORNOG géotechnique**.

Les reconnaissances de sol procédant par sondages ponctuels, les résultats nécessairement extrapolés à l'ensemble du site laissent forcément des aléas (exemple : hétérogénéité locale), qui peuvent entraîner des **adaptations à l'exécution** qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Toutes **modifications** dans l'implantation, la conception, l'importance des constructions, les hypothèses prises en compte (voir chapitre « Présentation » du présent rapport) peuvent conduire à des remises en cause de nos prescriptions et conclusions. Une nouvelle mission devra alors être demandée à **KORNOG géotechnique**, pour réadapter ou valider par écrit le nouveau projet.

Tout **élément nouveau** mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détecté au cours des reconnaissances de sol (exemples : dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau, instabilité locale, etc...) doit nous être signalé, car pouvant rendre caduques certaines de nos recommandations.

Ce rapport vient terminer la phase AVP de la mission G2, confiée à **KORNOG géotechnique**. L'attention du Maître d'Ouvrage est attirée sur la nécessité de réaliser les phases PRO et DCE/ACT de la mission G2 puis les missions G3 (à charge de l'entreprise) et G4 dans l'**enchaînement prévu par la norme NF P 94-500**.

KORNOG géotechnique reste à l'entière disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.

Fait à Vannes

Le chargé d'affaire,

Yann PERRON

ANNEXE 1 : MISSIONS GÉOTECHNIQUES DE LA NORME NF P 94-500 DE NOVEMBRE 2013

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des mission G1 à G4	Phase de la maîtrise d'œuvre	Missions d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase étude de site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Premières adaptations des risques pour les spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justification du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Étude géotechnique de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE / VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase supervision de l'étude géotechnique (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET / AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 – Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase étude de site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant, pour le site étudié, un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase principes généraux de construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sol).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire et réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, fondations, pentes des talus, fondations, assises des dallages et voiries, amélioration de sol, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes des talus, fondations, assises des dallages et voiries, amélioration de sol, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE/ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 – Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasage généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIJO). <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechnique d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire et réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIJO. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques, sur les risques géotechniques identifiés, ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution, ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 2 et/ou 3).
--

ANNEXE 2 : SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

10 sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique :

- ☞ coupe détaillée des sols
- ☞ venue d'eau éventuelle
- ☞ report des principaux résultats des essais en laboratoire

10 sondages au pénétromètre dynamique lourd :

- ☞ diagramme donnant, en fonction de la profondeur, la résistance dynamique R_d calculée selon la formule des Hollandais
- ☞ présence d'eau éventuelle (niveau non stabilisé)

4 sondage carotté :

- ☞ coupe détaillée des sols
- ☞ % de carottage

2 forages de reconnaissance géologique à la tarière continue hélicoïdale :

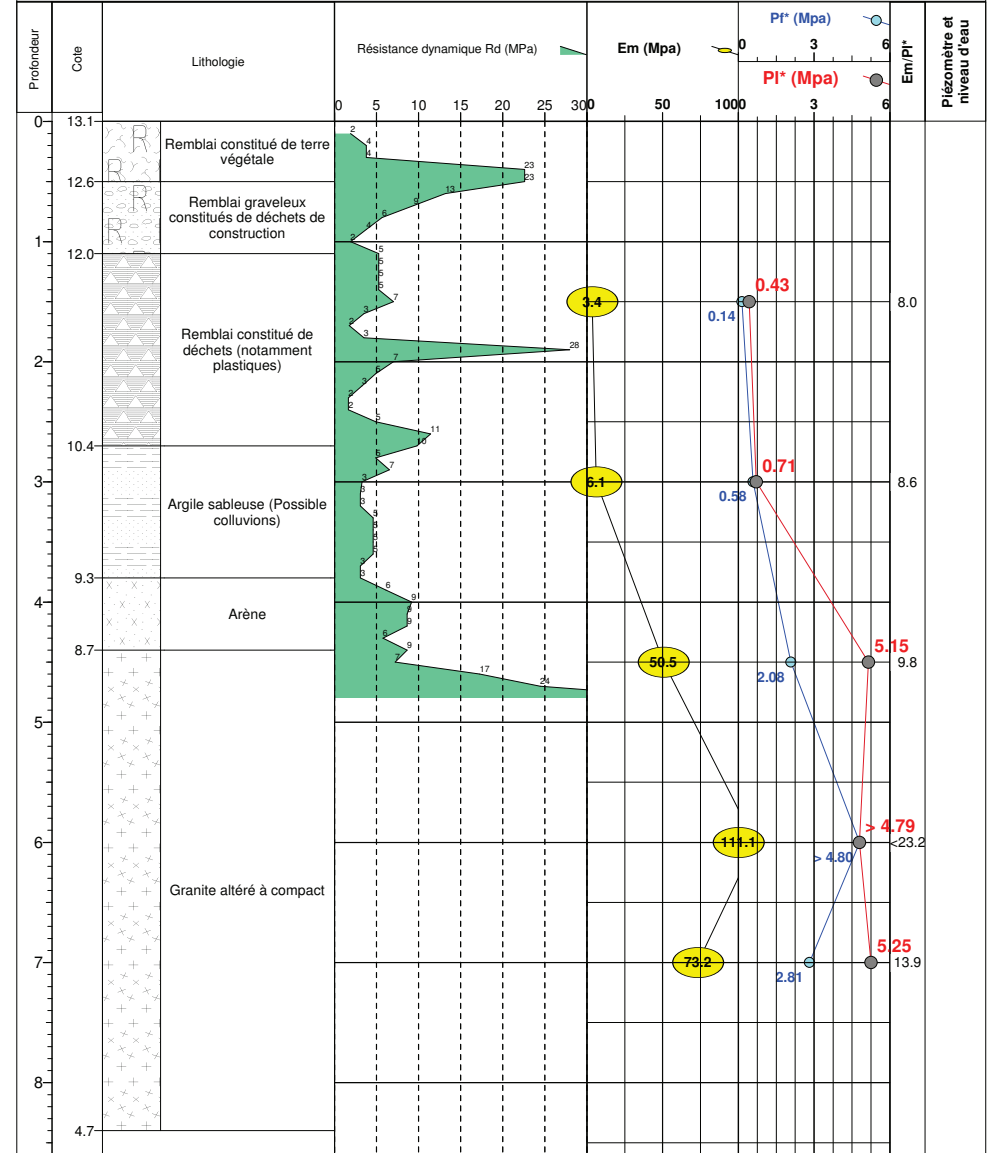
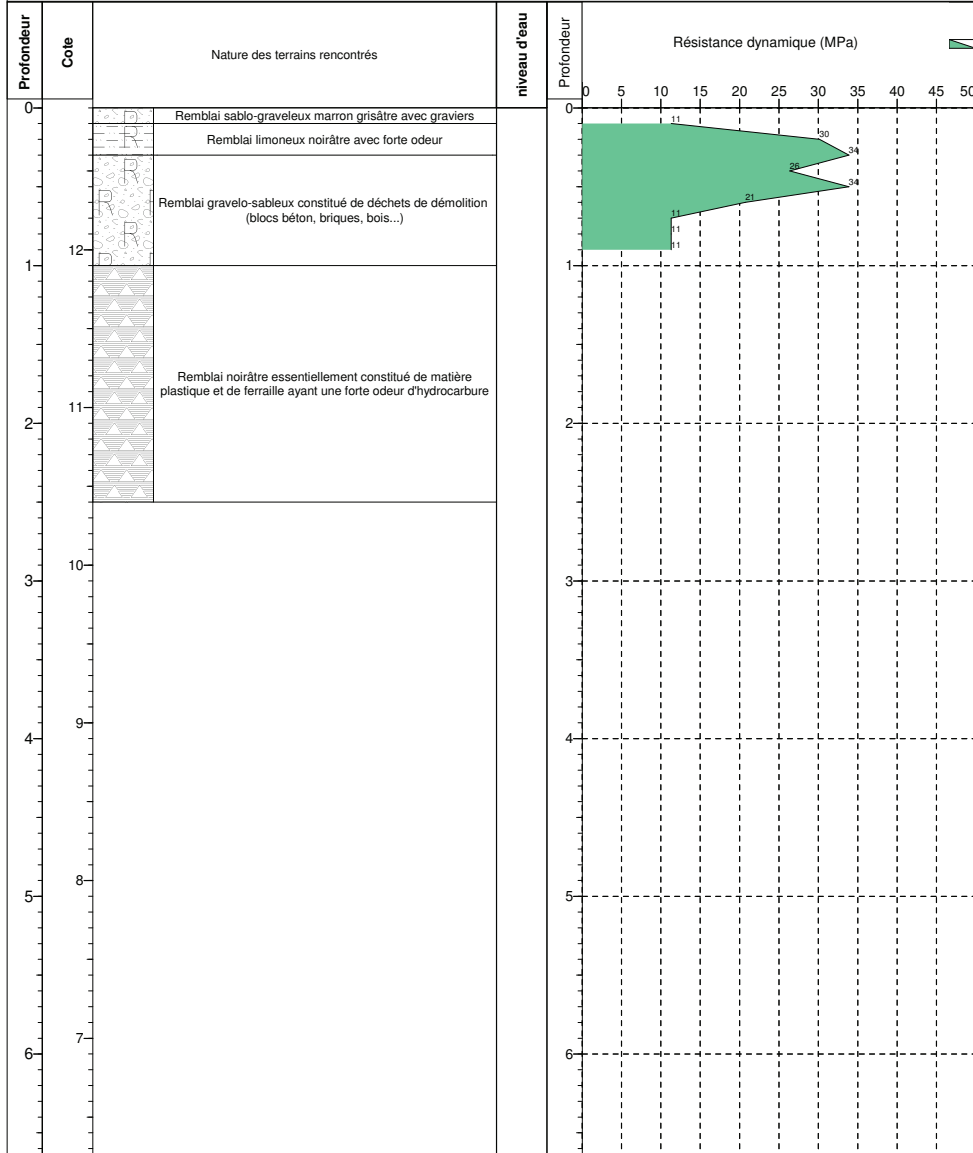
- ☞ coupe approximative des sols
- ☞ présence d'eau éventuelle (niveau non stabilisé)

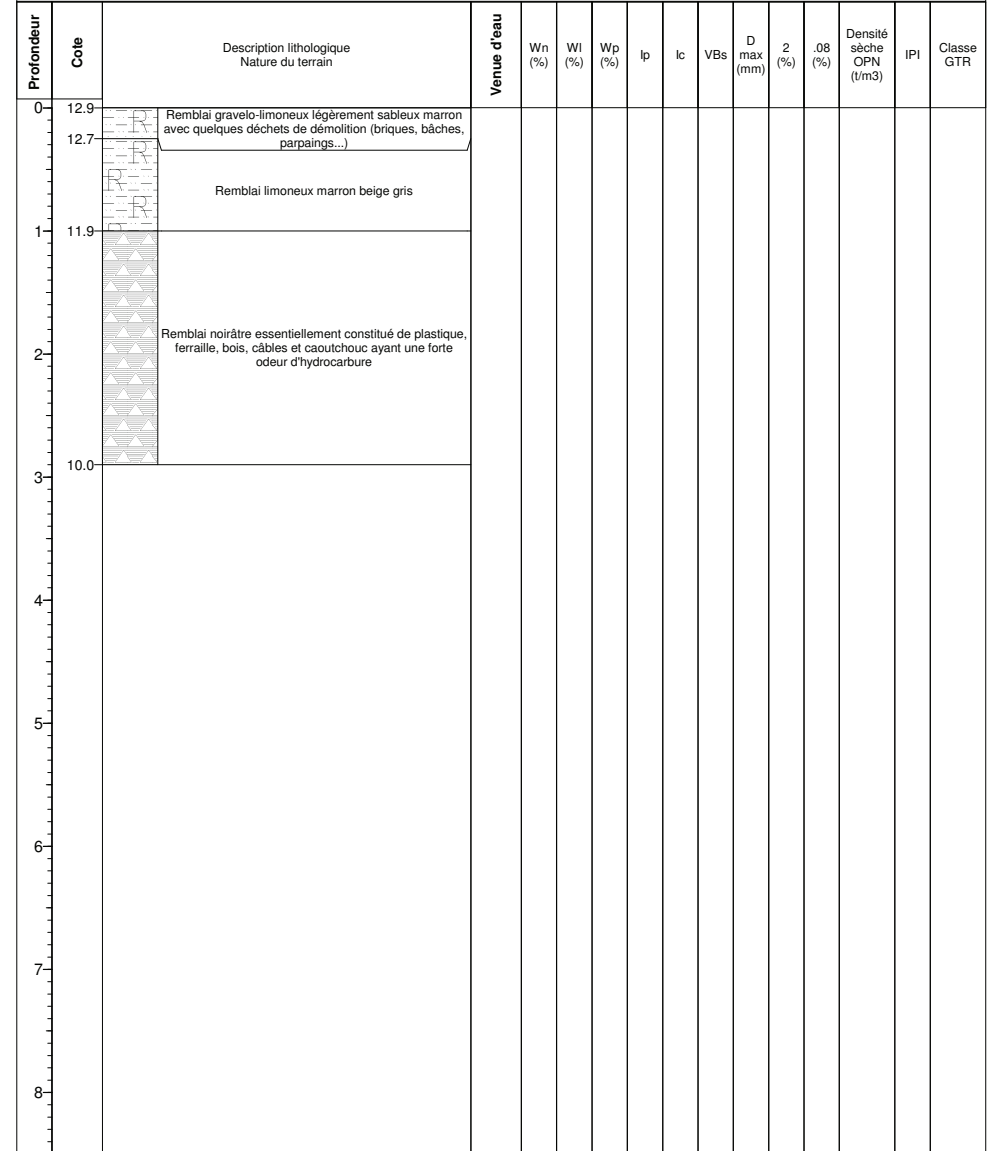
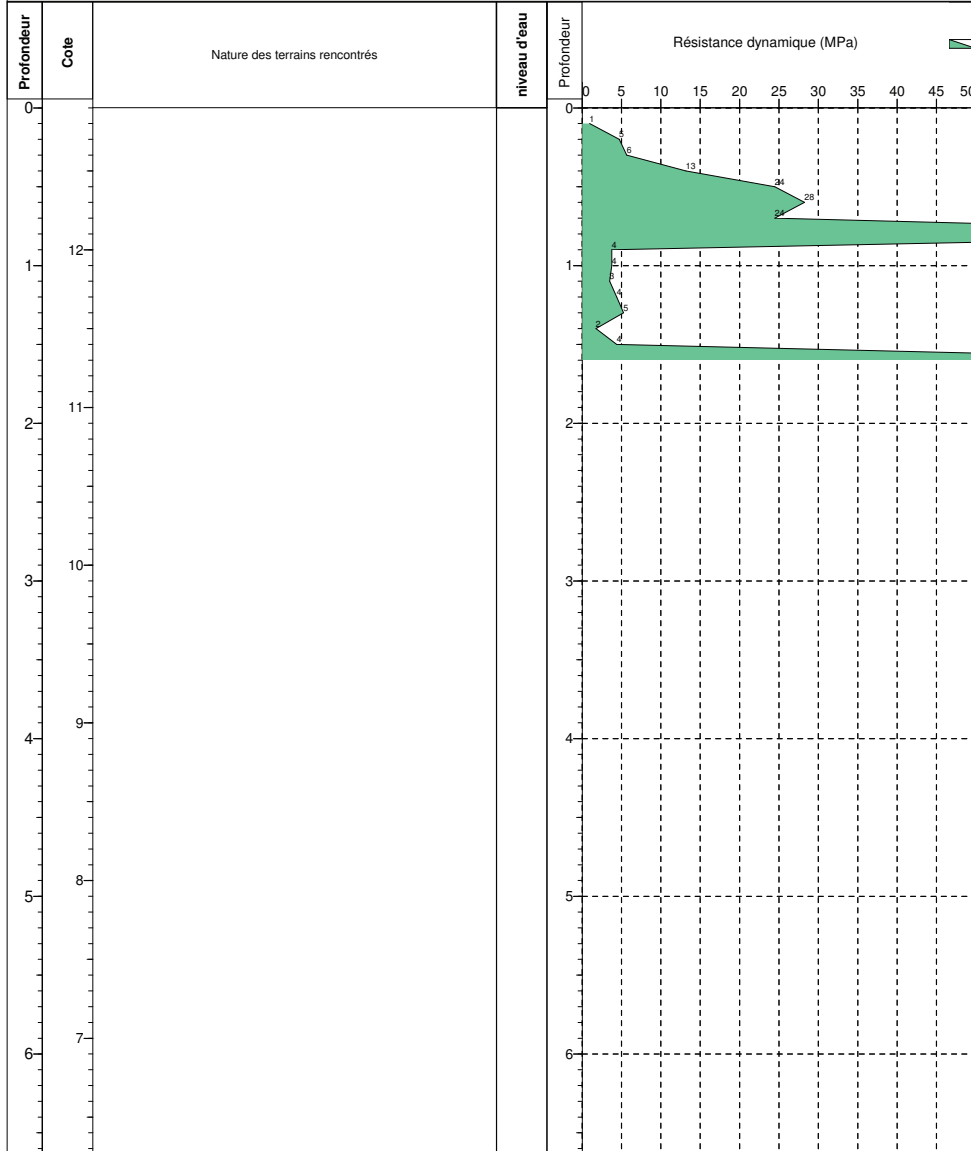
5 forages destructifs pour essais pressiométriques :

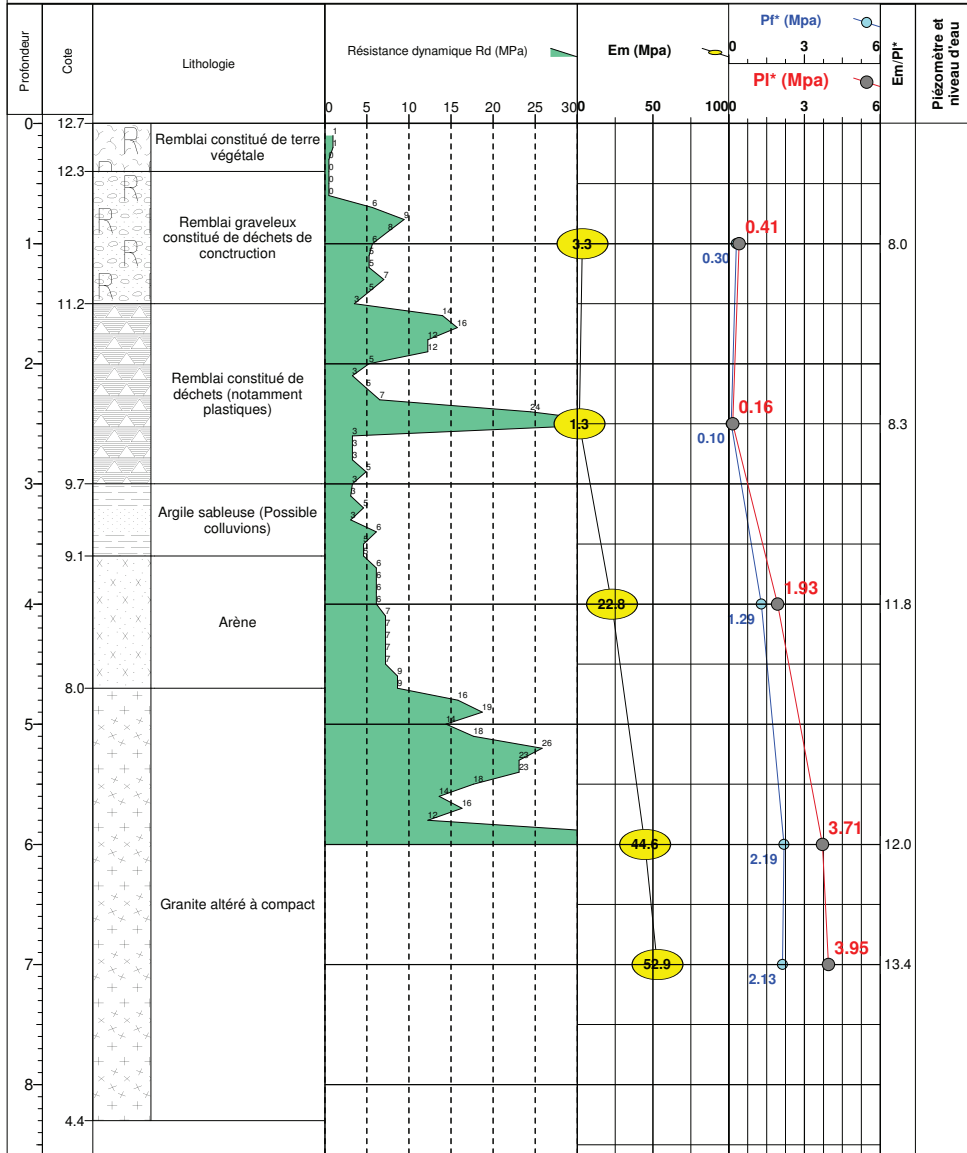
- ☞ coupe approximative des sols, dont l'interprétation a été faite uniquement d'après l'examen des cuttings et des diagraphies
- ☞ présence d'eau éventuelle (niveau non stabilisé)
- ☞ diagraphie des paramètres enregistrés :
 - VIA : vitesse instantanée d'avancement (m/h)
 - PI : pression d'injection du fluide de forage (bar)

et, pour chaque **essai pressiométrique** :

- ☞ module pressiométrique E_M (MPa)
- ☞ pression limite nette p_l^* (MPa)
- ☞ pression de fluage nette p_f^* (MPa)
- ☞ rapport E_M / p_l^*







Rotopercussion de 0 à 8.3 m - Diamètre 64 mm

Opérateur : VBL

Atelier : GEO205

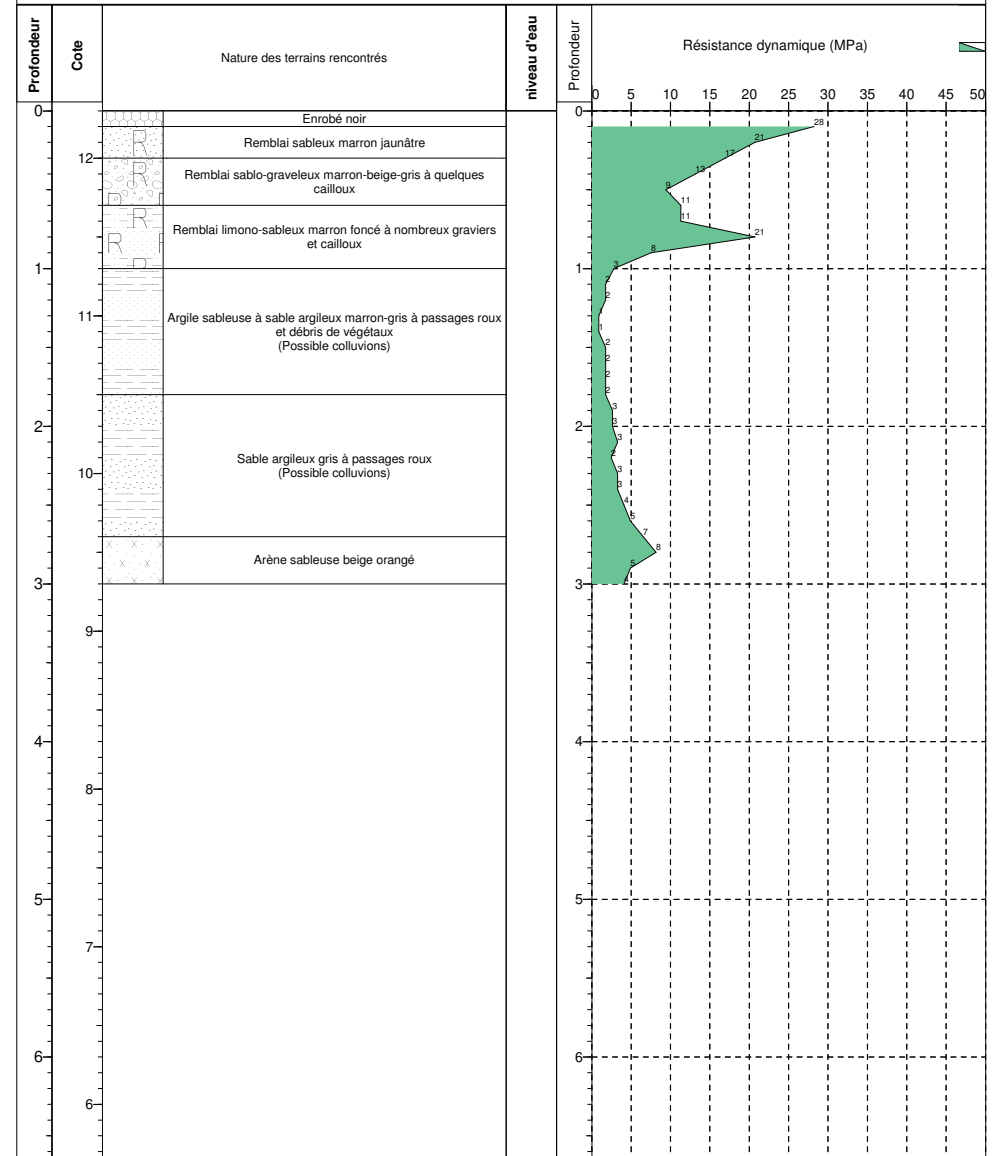
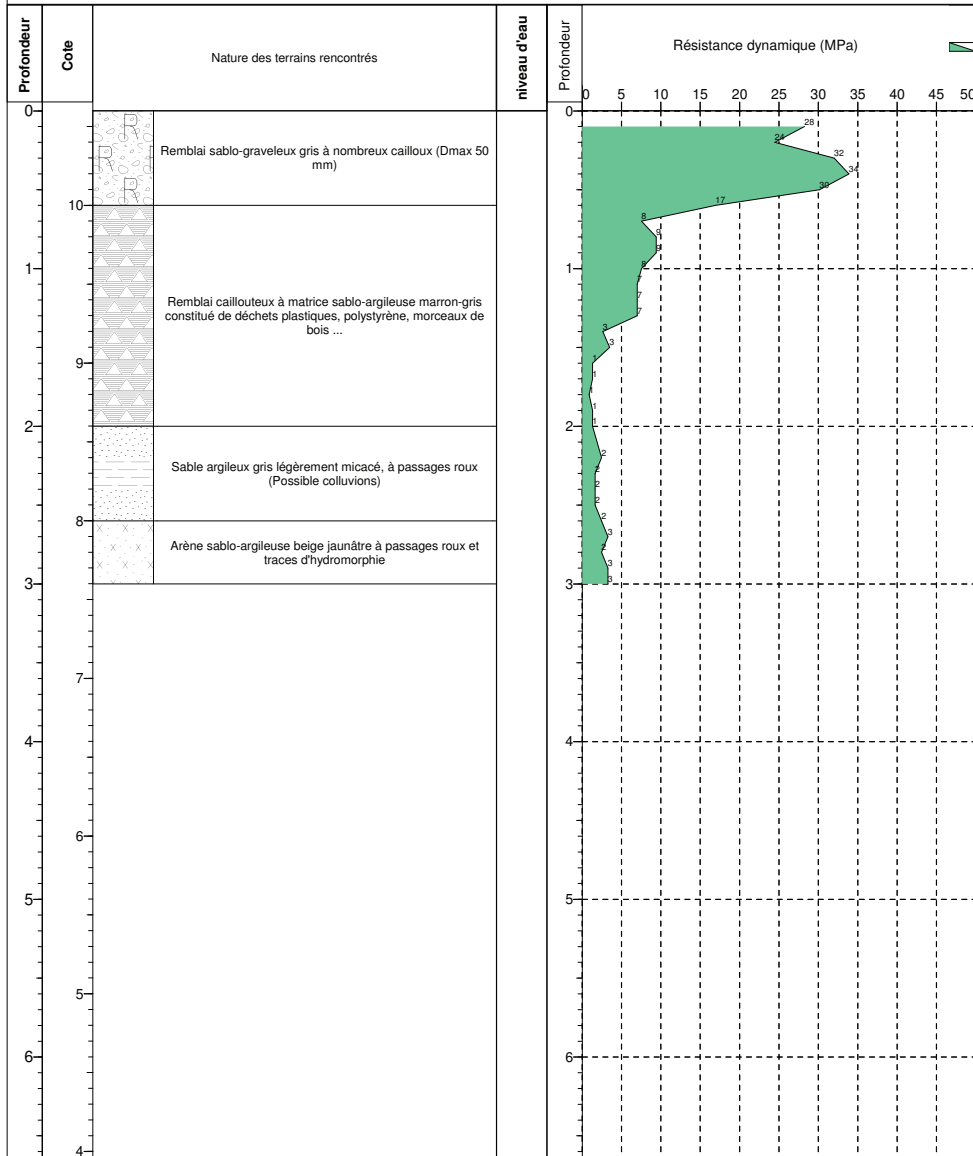
Page : 1 / 1

Profondeur (m)	Cote (m)	Description lithologique Nature du terrain	Venue d'eau	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	lc	VBS	D max (mm)	2 (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPi	Classe GTR
0	12.8	Graviers grisâtre 10/30 mm sur 0/20 mm													
1	12.7	Remblai sablo-graveleux marron grisâtre (couche de forme)													
1	12.5	Remblai graveleux grisâtre constitué de déchets de démolition (parpaings, briques, ferrailles, bois...)													
1	11.8	Remblai noirâtre essentiellement constitué de plastique, ferraille, câbles ayant une forte odeur d'hydrocarbure													
2	10.3														
3	9.7														
4	9.1														
5	8.0														
6															
7															
8	4.4														

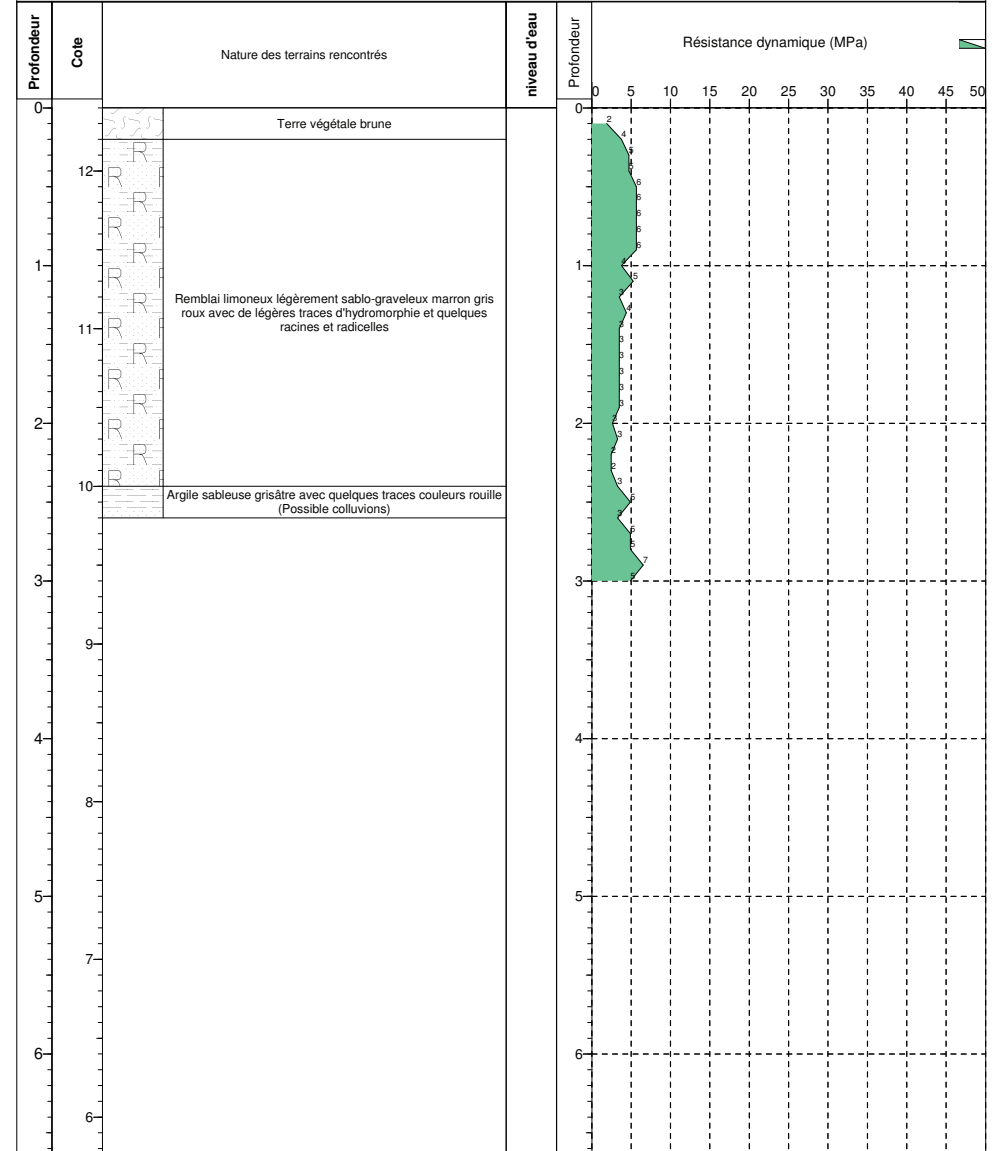
Opérateur : JCH

Atelier : Tractopelle

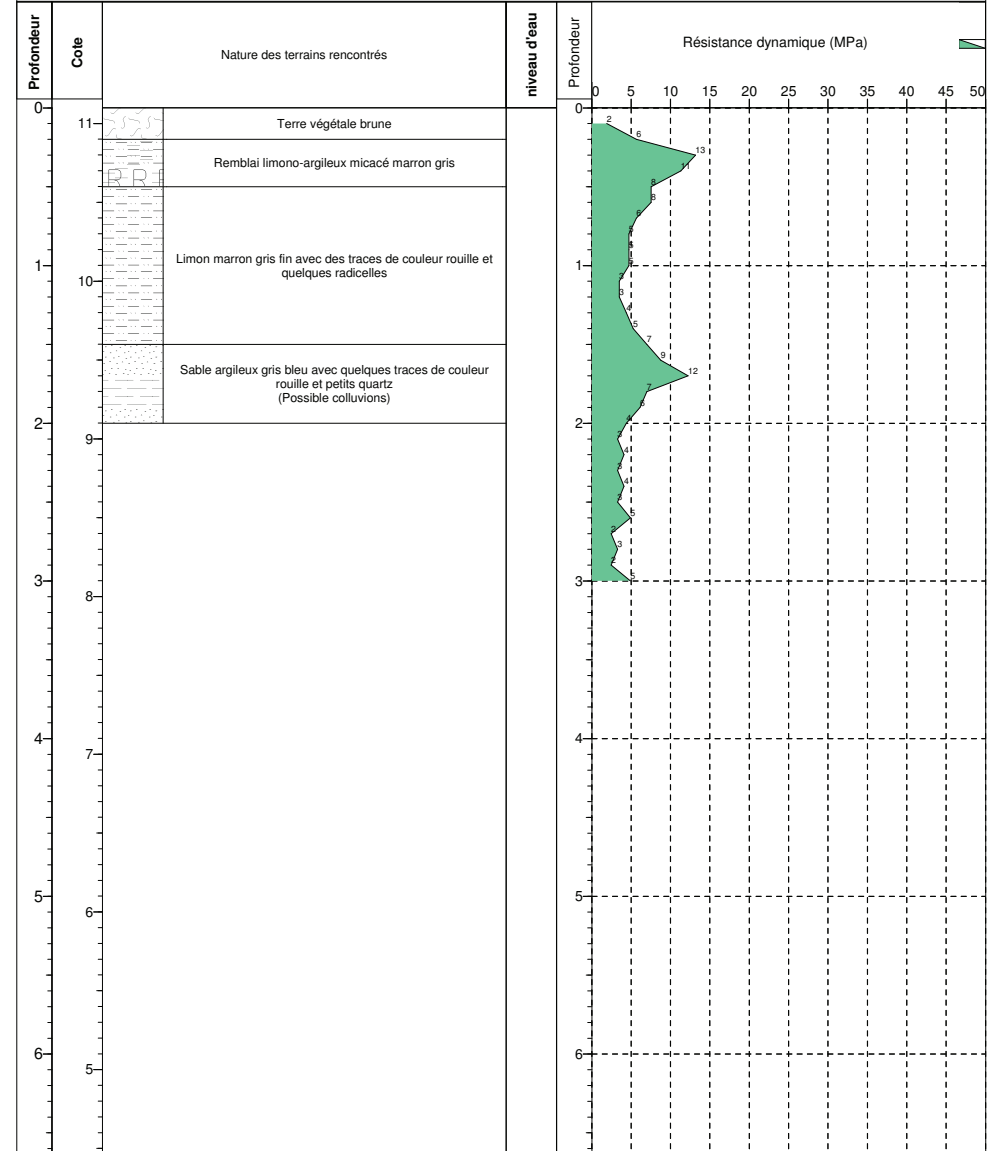
Page : 1 / 1

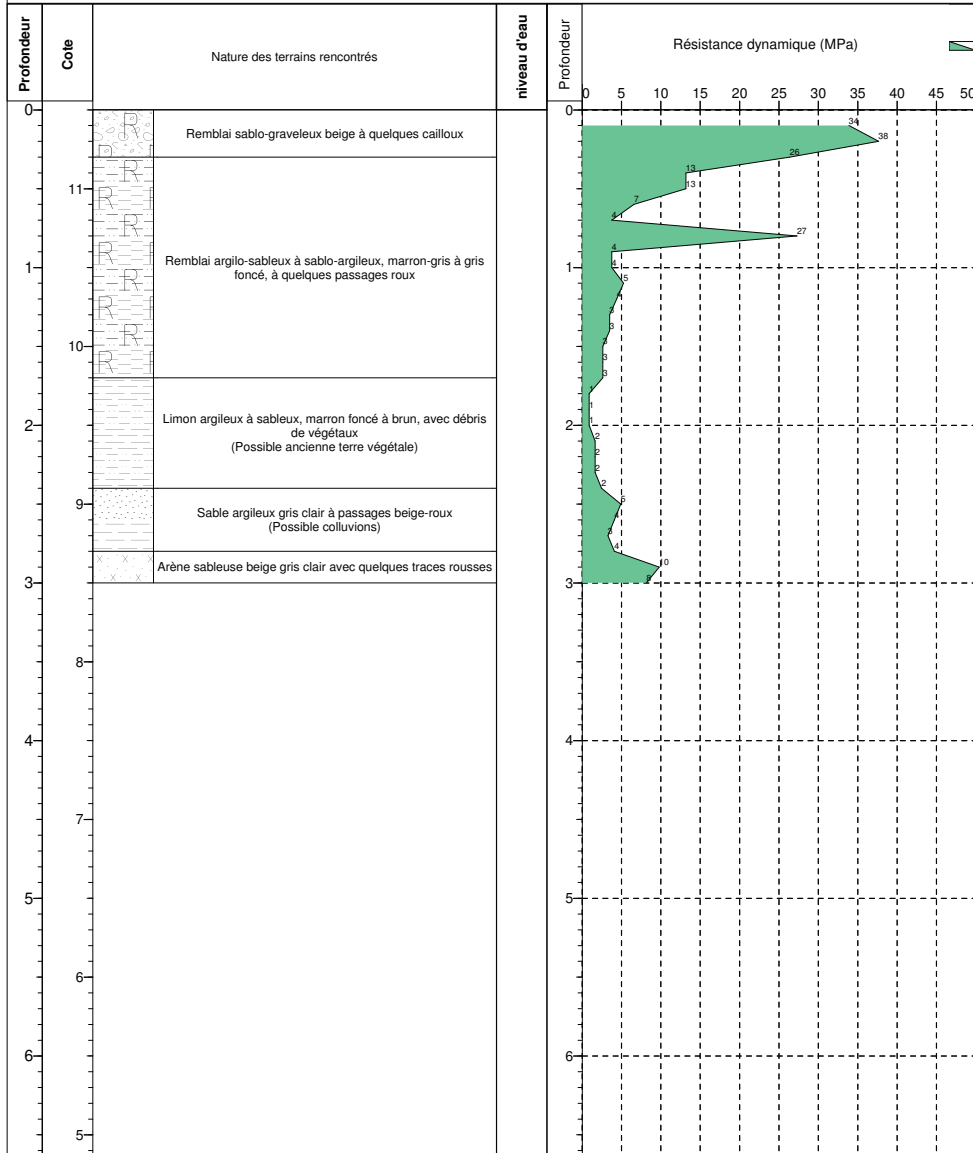


Profondeur	Cote	Description lithologique Nature du terrain	Venue d'eau	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBs	D max (mm)	z (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPI	Classe GTR
0	12.3	Terre végétale brune avec racines													
	12.1	Remblai limono-argileux marron grisâtre													
1	11.7	Limons marron fin													
	10.8	Limons sableux beige blanc gris roux (Possible colluvions)													
2	10.3	Argile limono-argileuse gris roux légèrement micacée													
	10.1														

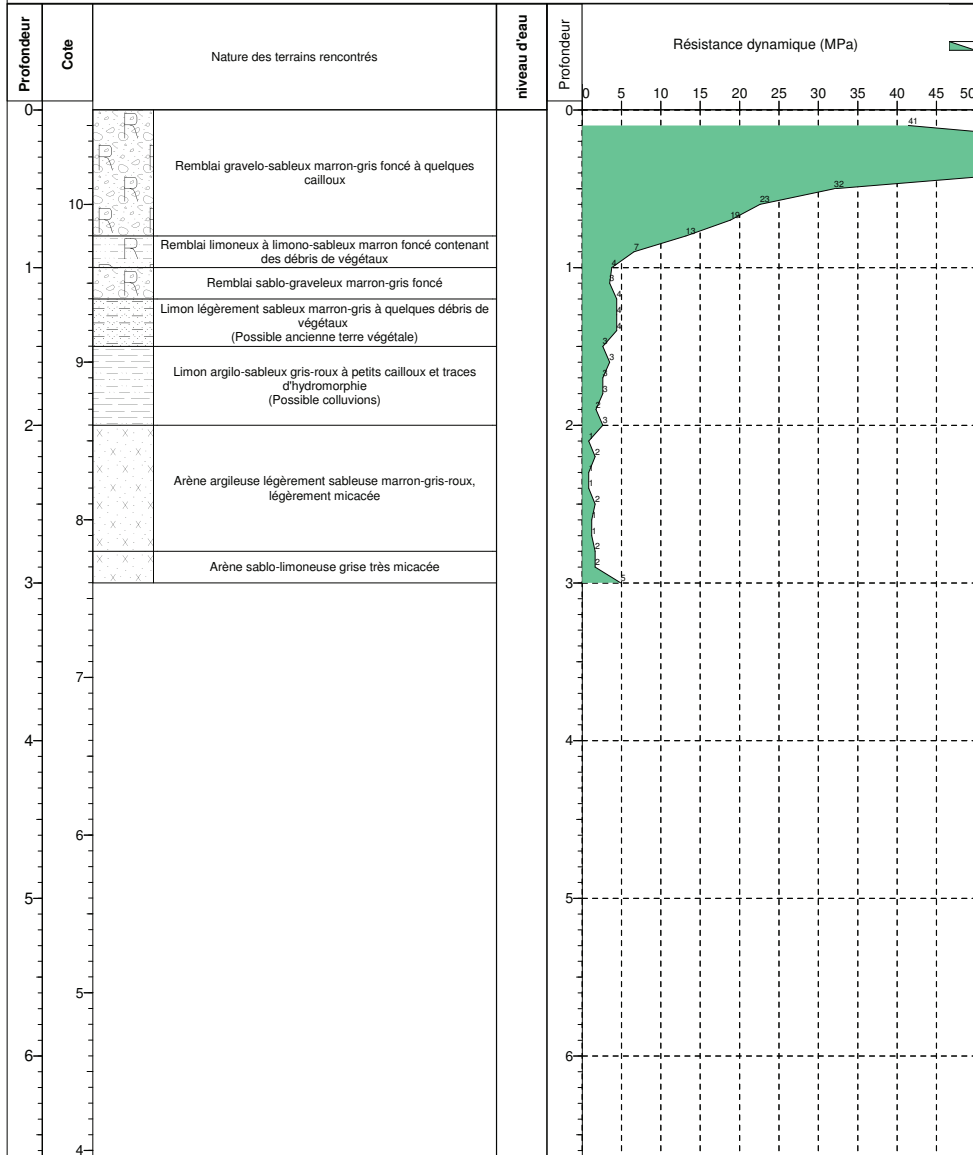


Profondeur	Cote	Description lithologique Nature du terrain	Venue d'eau	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBs	D max (mm)	z (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPI	Classe GTR
0	11.7	Terre végétale brune avec radicelles													
	11.5	Remblai limoneux gris roux, micacé													
	11.1														
1		Limon marron gris fin avec des traces de couleur rouille et quelques radicelles													
	10.1														
2	9.7	Sable argileux gris bleu avec petits quartz (Possible colluvions)													





Profondeur	Cote	Description lithologique Nature du terrain	Venue d'eau	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBs	D max (mm)	2 (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IP1	Classe GTR
0	10.8	Enrobé + couche de forme 0/31.5 grisâtre (enrobé absent à l'endroit de la fouille, présence de végétaux en décomposition)													
10.6			Remblai sablo-graveleux et enrochement marron clair beige blanc												
10.1		Sable argileux gris et micacé avec quelques tâches rousses (Possible colluvions)	13.5						3.1	20	94.3	37.7			A2
9.6		Arène argilo-sableuse gris beige roux micacée													
8.9															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															



Profondeur	Cote	Description lithologique Nature du terrain	Venue d'eau	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	lc	VBs	D max (mm)	2 (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPi	Classe GTR
0	10.5														
	10.2	Remblai graveleux grisâtre													
	9.7	Remblai sablo-graveleux marron gris rouille avec blocs													
1	9.4	Remblai limono-graveleux noirâtre marron gris avec morceaux de bois et de briques et forte odeur d'hydrocarbure													
	9.0	Remblai limoneux marron avec racelles et rare petit copeau de bois													
	8.8	Arène limono-argileuses à sableuses grise bleu avec traces orange rouille et petits grains blanc													
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															

Profondeur	Cote	Description lithologique Nature du terrain	Venue d'eau	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBs	D max (mm)	z (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPI	Classe GTR
0	12.9	Remblai limono-végétal marron avec branchages													
	12.7	Remblai limoneux marron avec quelques cailloux													
1	11.9	Remblai noirâtre essentiellement constitué de déchets plastiques													
2															
	10.3	Argile sableuse gris-roux légèrement micacée avec traces d'hydromorphie (Possible colluvions)	2.6 m	17.5				3.2	20	94.1	59				A2
3	9.8														
4															
5															
6															
7															
8															

Profondeur	Altitude (m)	Description lithologique Nature du terrain	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBs	D max (mm)	z (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPI	Classe GTR
0		Remblai sablo-graveleux marron-gris												
1	9.0	Remblai sableux légèrement graveleux, marron-verdâtre												
2	8.0	Argile légèrement sableuse et micacée, marron-verdâtre (Colluvions)												
3	7.0	Arène sableuse à matrice argileuse grise très micacée, légèrement graveleuse												
4	6.0													
5	5.0													
6	4.0													
7	3.0													
8	2.0													
9	1.0													

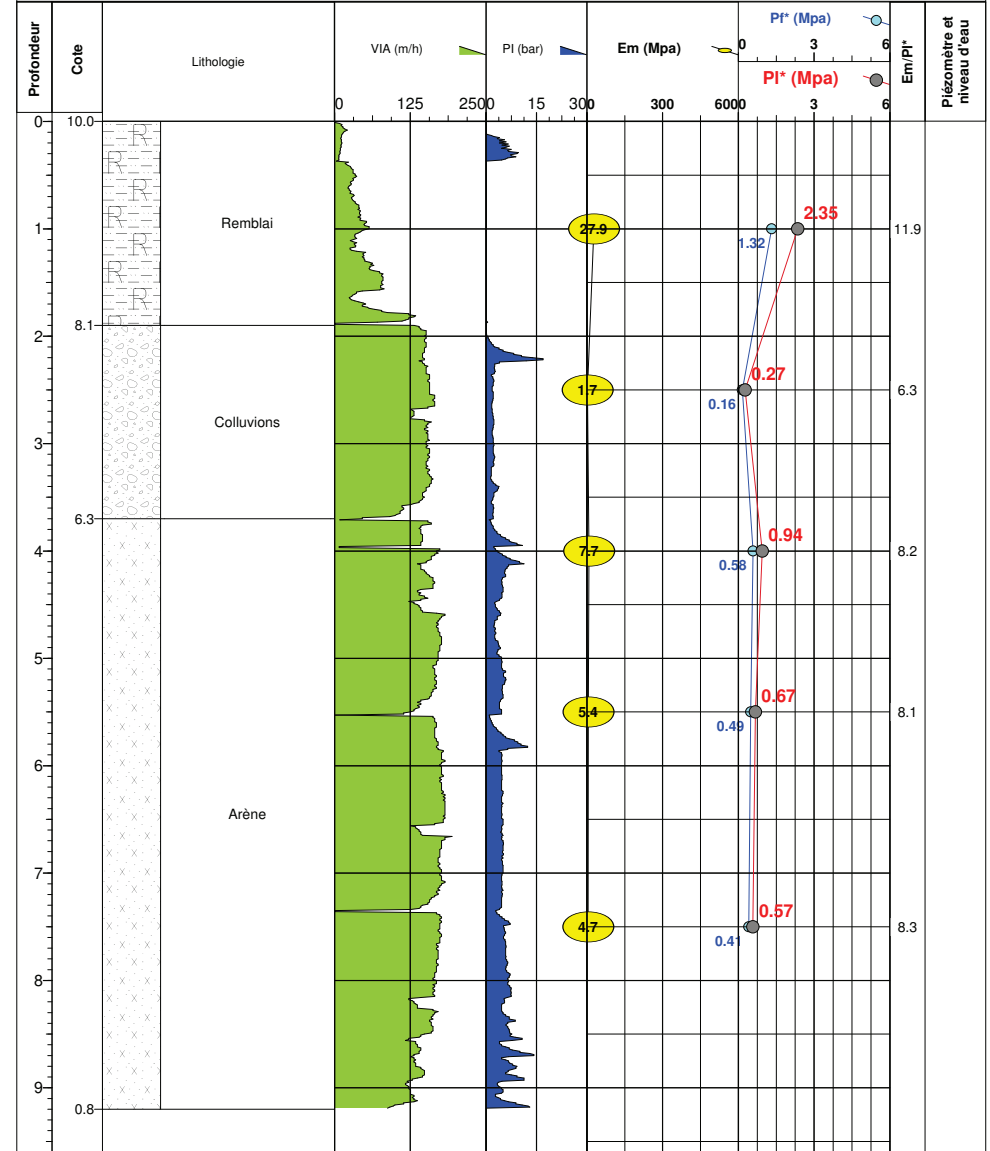
Profondeur	Altitude (m)	Description lithologique Nature du terrain	Wn (%)	Wl (%)	Wp (%)	Ip	Ic	VBs	D max (mm)	z (%)	.08 (%)	Densité sèche OPN (t/m3)	IPI	Classe GTR
0	10.0	Remblai sablo-graveleux marron												
1	9.0		Remblai sablo-graveleux gris clair											
2	8.0		Remblai sablo-graveleux marron foncé											
3	7.0	Argile sableuse marron-verdâtre à passages gris-roux (Colluvions)												
4	6.0													
5	5.0													
6	4.0													
7	3.0													
8	2.0													
9	1.0													

Tarière de 0 à 3.0 m - Diamètre 63 mm

Opérateur : VBL

Atelier : GEO 205

Page : 1 / 1

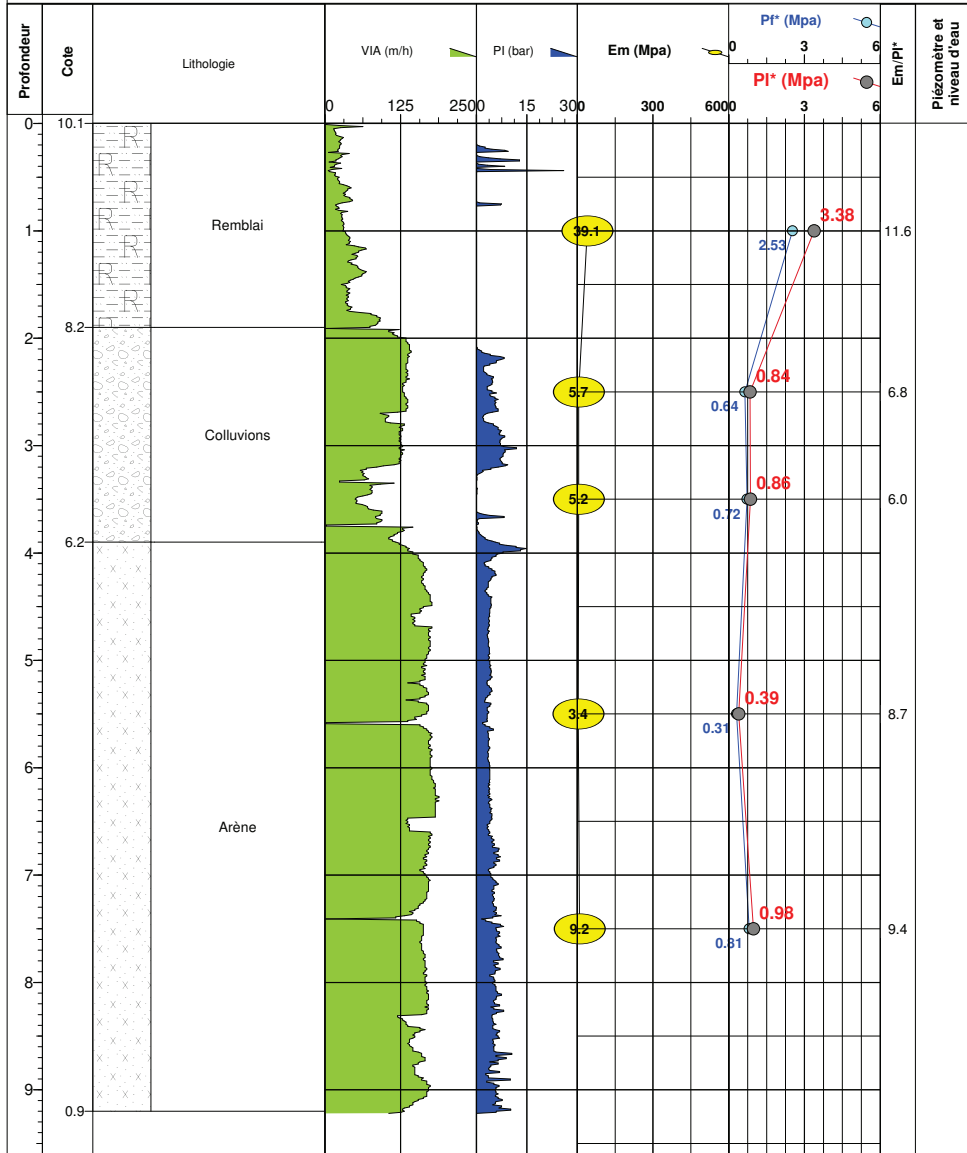


Rotoperçusion de 0 à 9.2 m - Diamètre 64 mm

Opérateur : VICTOR

Atelier : GEO205

Page : 1 / 1

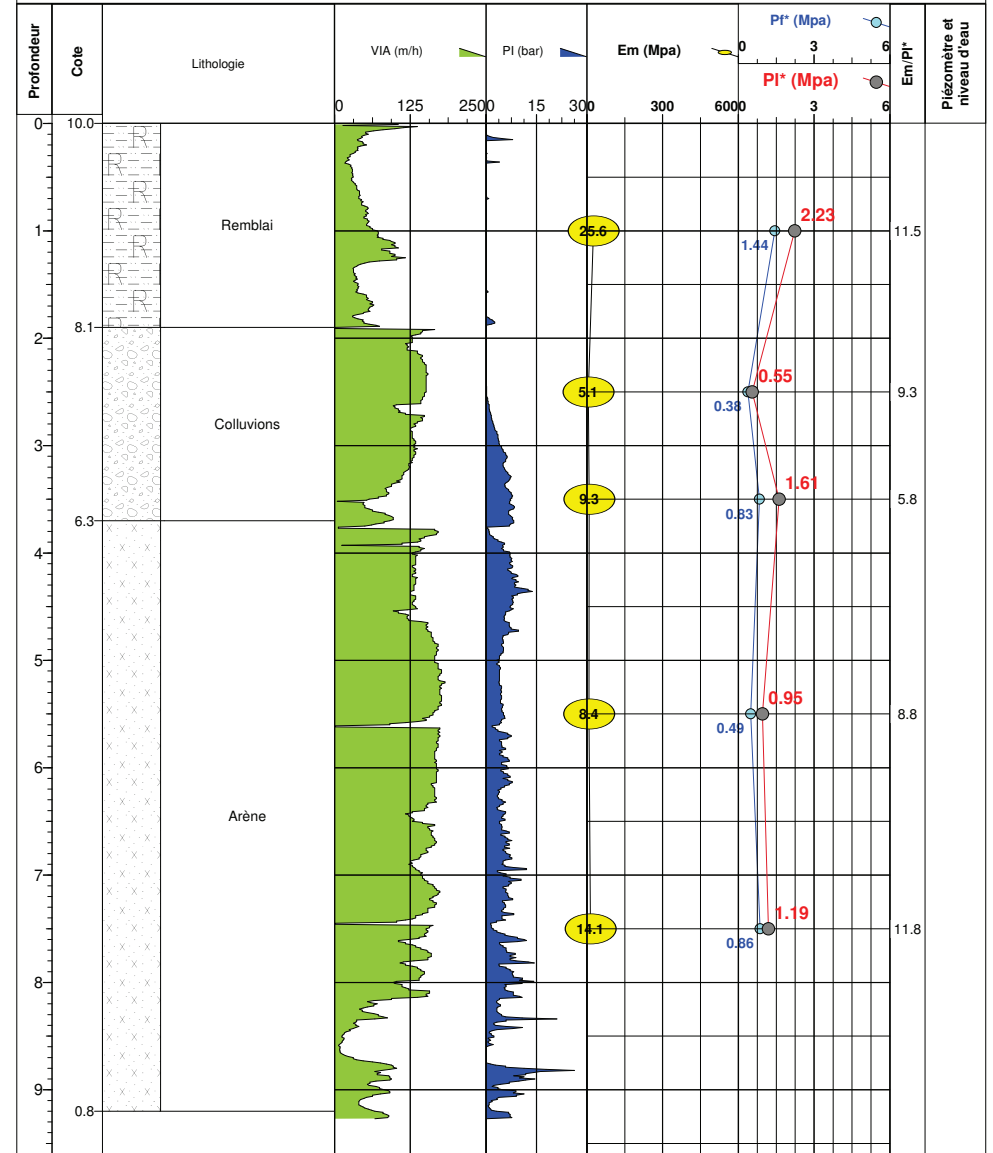


Rotopercussion de 0 à 9.2 m - Diamètre 64 mm

Opérateur : VICTOR

Atelier : GEO205

Page : 1 / 1








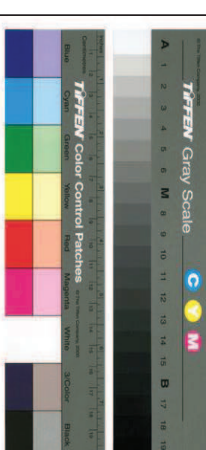
Rotopercussion de 0 à 9.2 m - Diamètre 64 mm

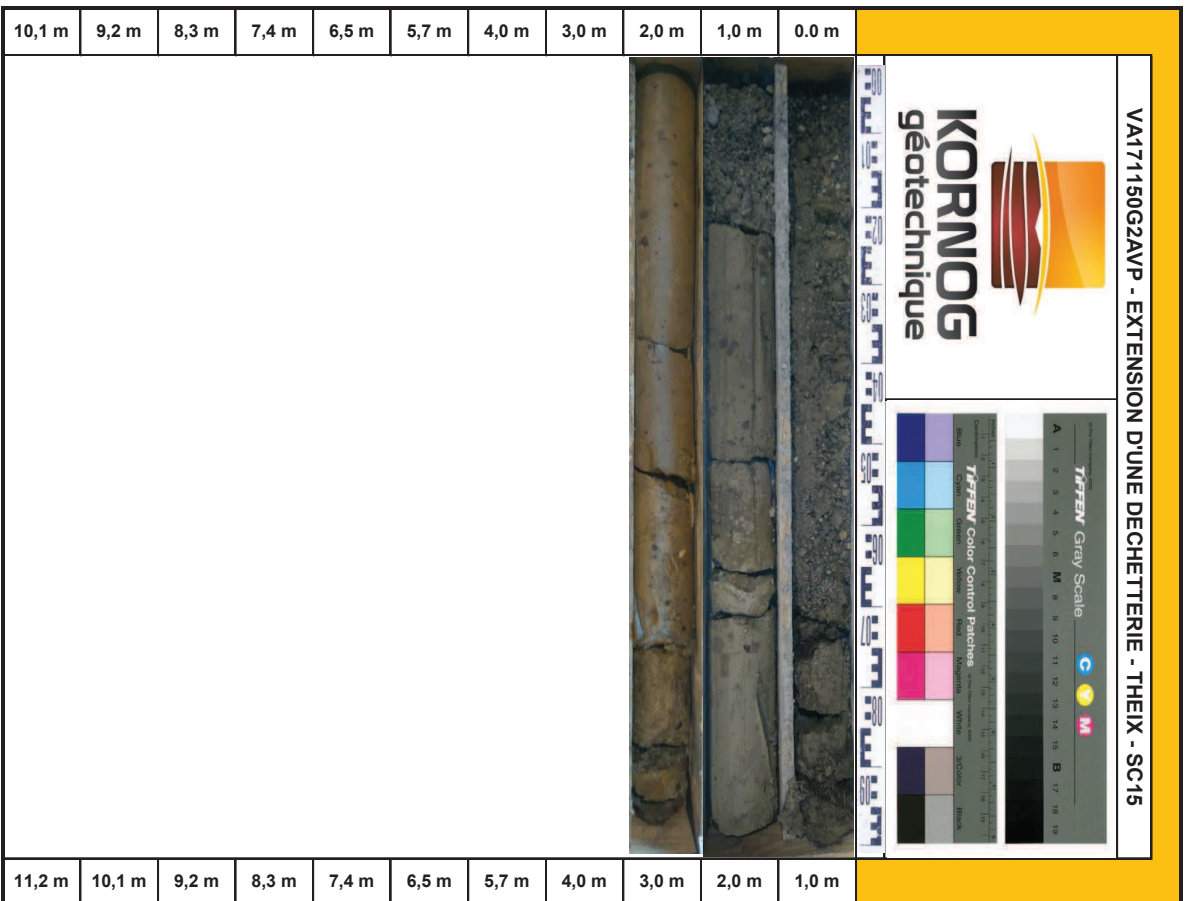
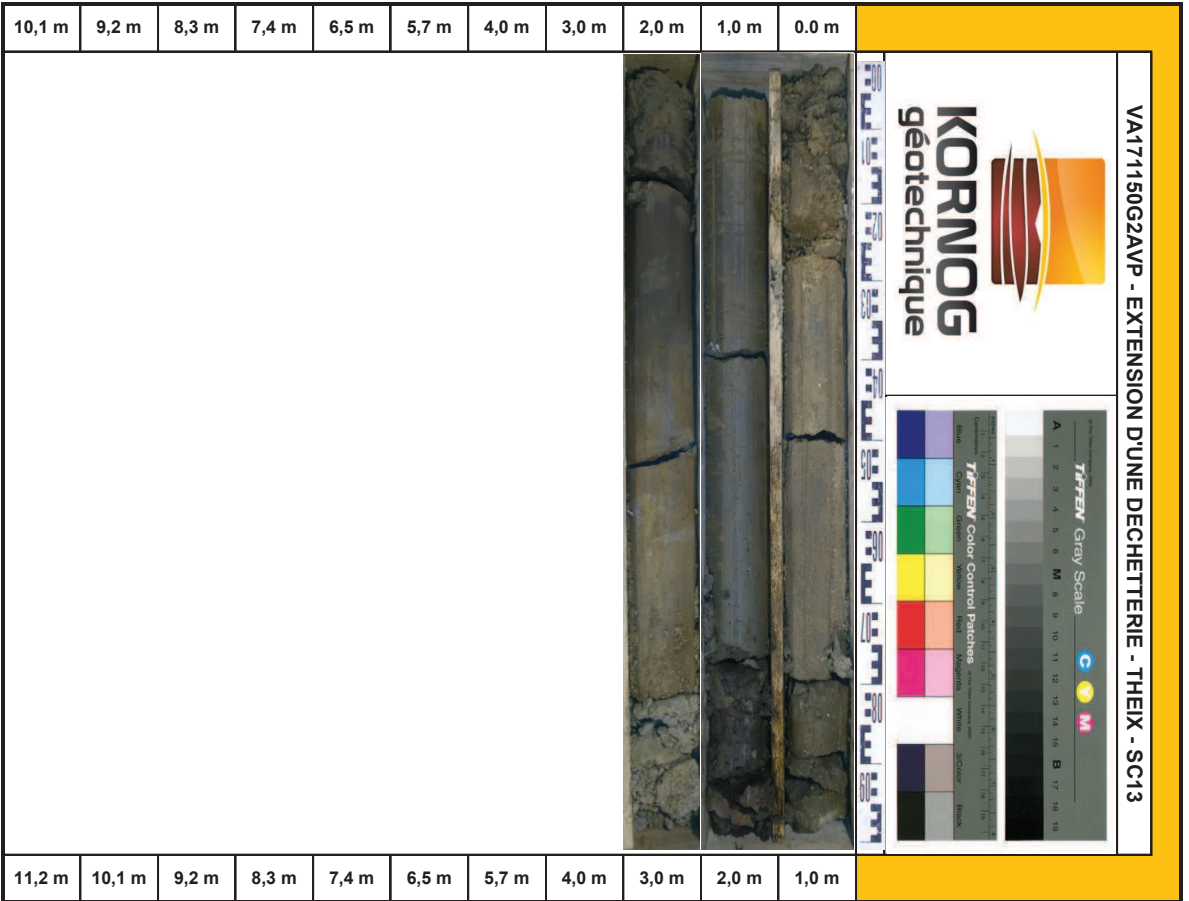
Opérateur : VICTOR

Atelier : GEO205

Page : 1 / 1

										1,5 m	0,0 m						
																VA171150G2AVP - EXTENSION D'UNE DECHETTERIE - THEIX - SC7	

10,1 m	9,2 m	8,3 m	7,4 m	6,5 m	5,7 m	4,0 m	3,0 m	2,0 m	1,0 m	0,0 m										
																VA171150G2AVP - EXTENSION D'UNE DECHETTERIE - THEIX - SC8				
																		11,2 m	10,1 m	9,2 m



ANNEXE 3 : PLANS

- Plan de situation
- Plan d'implantation des sondages

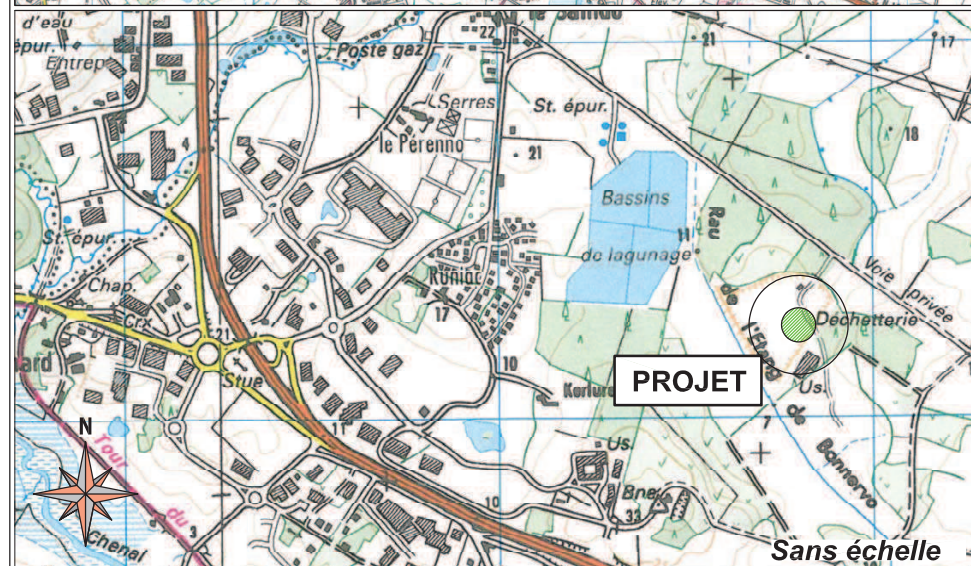
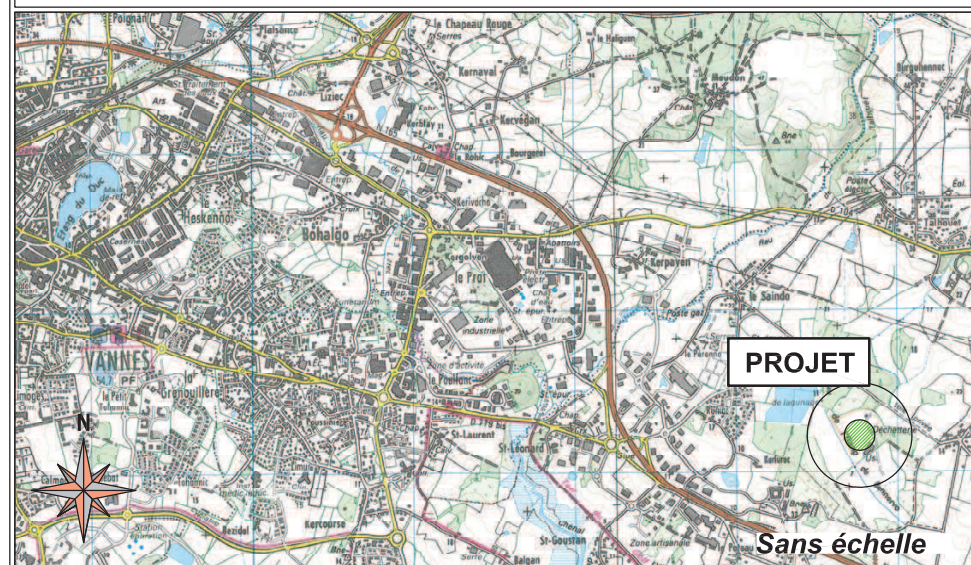


COMMUNE DE THEIX (56)

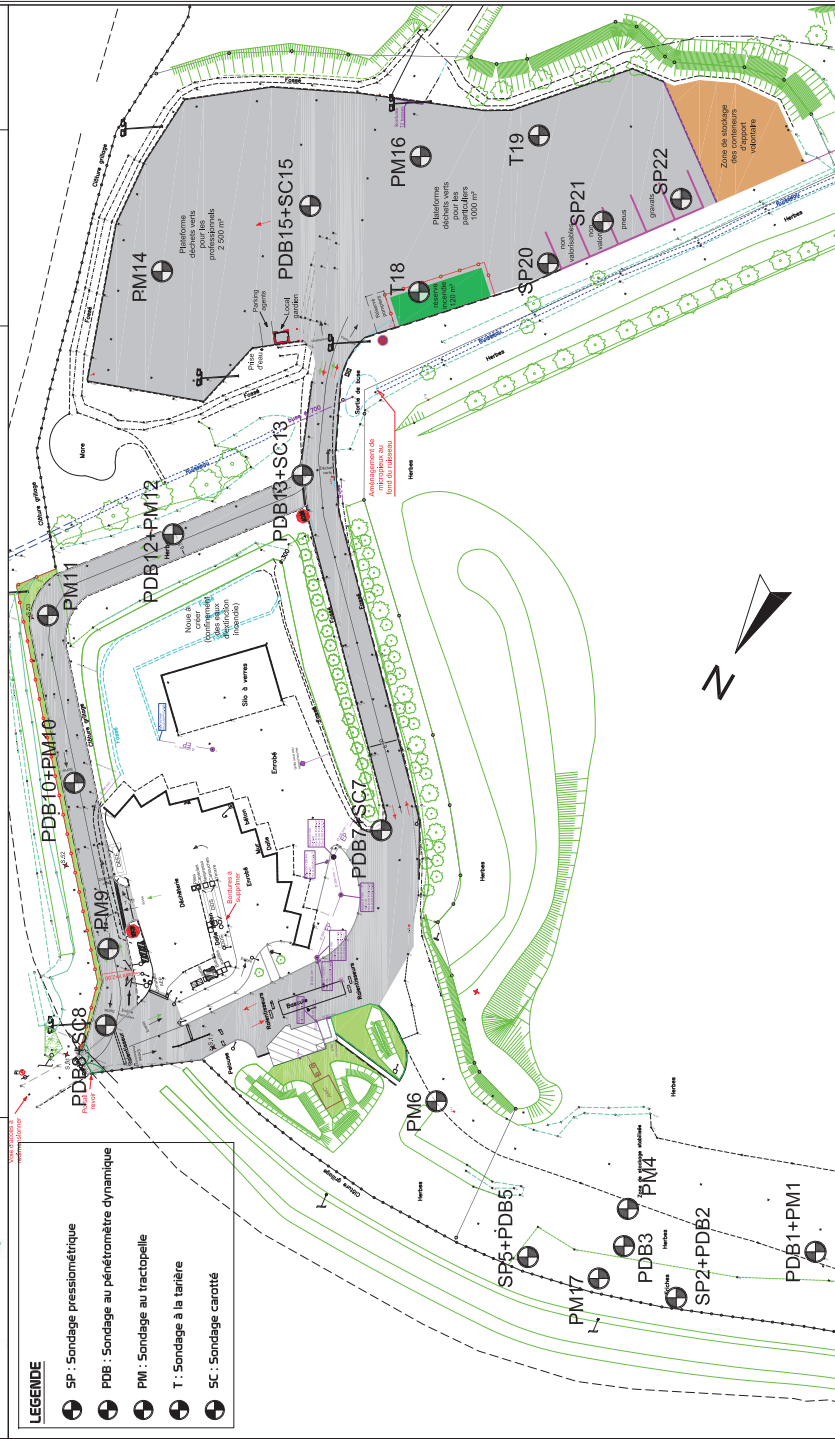
Dossier VA 17 1150 G2-AVP

PLAN DE SITUATION

Aménagement de la déchèterie - Déchèterie de Bonnervo



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



ANNEXE 4 : ESSAIS EN LABORATOIRE

2 procès-verbaux d'identification des sols :

- ⊕ courbe granulométrique
- ⊕ teneur en eau naturelle w (%)
- ⊕ valeur au bleu VBS
- ⊕ classifications GTR



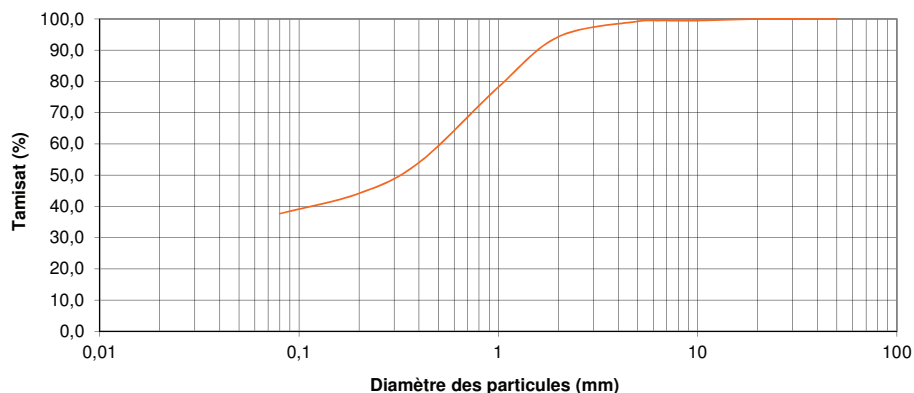
CLASSIFICATION GTR DES SOLS - Norme NF P 11-300

Sondage :	PM14	Dossier n° :	VA 17 1150 G2AVP
Profondeur	0,7 à 1,2 m	Client :	VANNES AGGLO
Nature :	Sable argileux	Lieu :	THEIX
Prélèvement le :	19/12/2018		Bonnervo
Essais le :	15/12/2018	Projet :	Extension de la déchetterie

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC - NF P 94-056

Ø tamis	50 mm	20 mm	10 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	0.4 mm	0.2 mm	0.08 mm
Passant (%)	100,0	100,0	99,5	99,5	99,2	94,3	78,2	54,0	44,2	37,7

Courbe granulométrique



D max : (mm)	20	VBS : NF P 94-068	3,1	w (%) : NF P 94-050	13,5	IPI : NF P 94-078	
------------------------	----	-----------------------------	-----	-------------------------------	------	-----------------------------	--

Classification GTR :	Observations :	
A2		
PV n° LV18003	Fait à Vannes, le 15/01/2018	Technicien Raphaël COUTOLLEAU



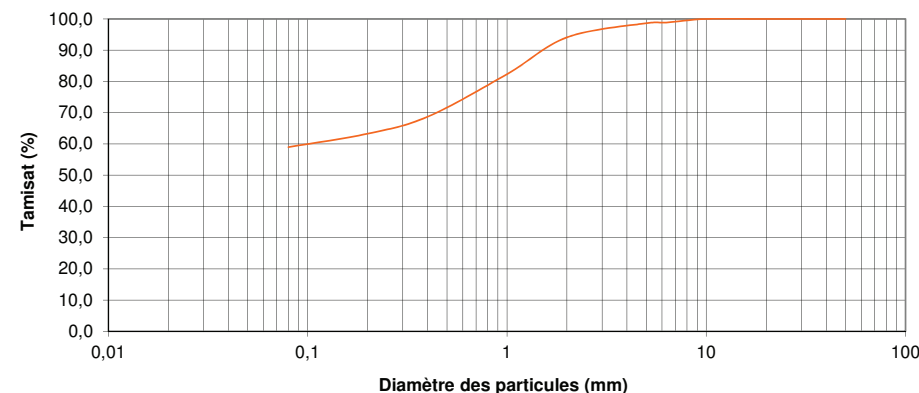
CLASSIFICATION GTR DES SOLS - Norme NF P 11-300

Sondage :	PM17	Dossier n° :	VA 17 1150 G2AVP
Profondeur	2,6 à 3,1 m	Client :	VANNES AGGLO
Nature :	Argile sableux	Lieu :	THEIX
Prélèvement le :	19/12/2018		Bonnervo
Essais le :	15/12/2018	Projet :	Extension de la déchetterie

ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC - NF P 94-056

Ø tamis	50 mm	20 mm	10 mm	6.3 mm	5 mm	2 mm	1 mm	0.4 mm	0.2 mm	0.08 mm
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	98,9	98,6	94,1	82,3	68,7	63,3	59,0

Courbe granulométrique



D max : (mm)	20	VBS : NF P 94-068	3,2	w (%) : NF P 94-050	17,5	IPI : NF P 94-078	
------------------------	----	-----------------------------	-----	-------------------------------	------	-----------------------------	--

Classification GTR :	Observations :	
A2		
PV n° LV18004	Fait à Vannes, le 15/01/2018	Technicien Raphaël COUTOLLEAU